

Joonas Rintala

Sivu-urakoitsijoiden hallinta pääurakoitsijan näkökulmasta

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Rakennustuotantotekniikka

Insinöörityö

4.5.2015

Alkusanat

Mitä Timo Soini sanoi, kun nuori insinööri halusi parantaa rakennusalan huonoja toimintamalleja?¹



¹ Lausuma on täysin fiktiivinen, eikä sitä tule ottaa todesta.

Tekijä Otsikko Sivumäärä Aika	Joonas Rintala Sivu-urakoitsijoiden hallinta pääurakoitsijan näkökulmasta 61 sivua + 6 liitettä 4.5.2015
Tutkinto	Insinööri (AMK)
Koulutusohjelma	Rakennustekniikan insinööri
Suuntautumisvaihtoehto	Rakennustuotantotekniikka
Ohjaajat	Jouni Saarikko, Työpäällikkö, YIT Rakennus Oy Mikko Moilanen, Laatu- ja kehityspäällikkö, YIT Rakennus OY Mika Lindholm, Osaamisaluepäällikkö, Metropolia
<p>Tarve tälle insinööriytyölle syntyi, koska yhä useammin alistettujen sivu-urakoitsijoiden koordinoimiseksi vaaditaan pääurakoitsijalta yksi nimetty henkilö, jonka tehtävänä on yhteen sovittaa kaikkien sivu-urakoitsijoiden työt työmaan muuhun toimintaan. Tällaiselle henkilölle tarvittiin ohje sekä muistilista, josta selviää työnkuvan yleiset pääpiirteet ja ohjeistus työtehtävien hoitoon.</p> <p>Sivu-urakoitsijoilla tarkoitetaan yleensä talotekniikkatöiden toteuttavia urakoitsijoita, jolloin pääurakoitsijan tehtäväksi jää varsinainen rakennusurakointi. Sivurakoitsijat ovat sopimussuhteessa työn tilaajaan, ja ovat pääurakoitsijan koordinoitavissa erillisellä alustussopimuksella. Alistamissopimus antaa pääurakoitsijalle oikeuden koordinoida sivu-urakoitsijoiden töitä sekä velvoittaa aputoihin sivu-urakoitsijoita kohtaan.</p> <p>Varsinkin toimitilarakentamisen kohteissa talotekniikan huomattavasti lisääntynyt määrä korreloi suoraan sivu-urakoiden koon paisumisen kanssa, jolloin myös näiden aiheuttamien ongelmien ja virheiden kustannukset saattavat kasvaa hyvinkin suuriksi.</p> <p>Tämän insinööriytyön tarkoituksena oli selvittää pääurakoitsijan kokemia ongelmia ja vaikeuksia sivu-urakoitsijoiden hallinnassa etsimällä ongelmia ja vastauksia alan kirjallisuudesta, haastattelemalla YIT Rakennus Oy:n henkilöstöä sekä seuraamalla talotekniikkatöiden koordinoinnista vastaavan työnjohtajan työskentelyä esimerkkityömaalla.</p> <p>Insinööriytyön tuloksena syntyi ohjeasiakirjoja sivu-urakoitsijoiden kontrolloimiseen sekä kehitysehdotuksia.</p>	
Avainsanat	TATE, LVIS, sivu-urakoitsija, alistamissopimus

Author Title Number of Pages Date	Joonas Rintala Controlling the nominated sub-contractors from the main contractor's point of view 61 pages + 6 appendices 4.5.2015
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Civil Engineering
Specialisation option	Production
Instructors	Jouni Saarikko, Contract Manager, YIT Construction Ltd Mikko Moilanen, Manager, Quality and Development, YIT Construction Ltd Mika Lindholm, Head of Construction and Real Estate, Metropolia
<p>The need for this thesis was created by the increased amount of building services in construction within the last decade. Construction projects are usually divided in to pieces and sold separately to different contractors based on their specialization. The actual construction work and building services are sold to separate contractors. To be able to handle this sort of site, one of the contractors is usually appointed to be the main contractor, who takes care of the coordinating and scheduling of all of the work being done on the site.</p> <p>The main contractor is usually the construction contractor. Building services are divided in to heating and plumbing, ventilation and air conditioning, automation and electrical works. These building service contractors are submitted under the main contractor via a subordination agreement to be nominated sub-contractors.</p> <p>The increased value and size of building services means that the created problems are bigger and therefore create a larger threat to the main contractor. It is vital that the sub-contractors can be coordinated properly and the possible problems solved even before ever existing.</p> <p>The purpose of this thesis was to find out and clarify the possibilities and rights the main contractor has in order to coordinate the nominated sub-contractors. The main contractor's site managers' need to be able to control the sub-contractors in such a way that the project will not finish late and go over budget. Therefore a set of rules and guidelines for the main contractor's site managers were created.</p>	
Keywords	Subordination, project, management, main, contractor

Sisällysluettelo

1	Johdanto	1
2	Urakkamuodot	2
2.1	Suoritusvelvollisuuden mukaan	2
2.1.1	Kokonaisurakka	2
2.1.2	Jaettu urakka	4
2.1.3	Projektinjohtourakointi	5
2.1.4	Suunnittele ja rakenna	5
2.2	Urakoiden maksuperusteet	6
2.2.1	Kokonaishintaurakka	6
2.2.2	Laskutyöurakka	7
2.2.3	Tavoitehintaurakka	7
2.2.4	Yksikköhintaurakka	7
3	Sivu-urakoitsijoiden hallintaan liittyvää sopimustekniikkaa	8
3.1	Sopimusasiakirjat	8
3.1.1	Urakkasopimus	8
3.1.2	Urakkaohjelma	8
3.1.3	Urakkarajaliite	9
3.1.4	YSE 1998	9
3.1.5	Sivu-urakoitsijoiden hallinnan kannalta tärkeimmät YSE:n määrittämät velvoitteet	10
3.1.6	Alistamissopimus ja sen vaikutus	12
3.2	Reklamointi sivu-urakoitsijoiden hallinnassa	14
3.2.1	Vaikutusmahdollisuus sivu-urakoitsijan valintaan	15
3.2.2	Sivu-urakoitsijan töiden lievä viivästys	16
3.2.3	Sivu-urakoitsijan sopimuksen purku	16
3.2.4	Sivu-urakoitsijan lisätöistä aiheutuvat aikatauluviiveet	17
3.2.5	Vastareklamaatio sivu-urakoitsijan esittämään reklamaatioon koordinoitivelvollisuuden laiminlyönnistä	17
4	Talotekniset työt	18
4.1	Vesi-, viemäri- ja lämmitystyöt	18
4.1.1	Viemäröinti	18
4.1.2	Kiinteistön vesijohdot	19
4.1.3	Vesikiertoinen keskuslämmitysjärjestelmä	19

4.2	Kiinteistöautomaatiotekniikka	20
4.3	Ilmanvaihto	20
4.3.1	Ilmanvaihtomenetelmät	21
4.4	Sähkötekniikka kiinteistössä	22
4.5	Palokatkot	24
4.6	Timanttityöt	25
5	Sivu-urakoitsijoiden hallinnan nykytila YIT:llä	26
5.1	YIT:n toimintajärjestelmä	26
5.2	Kokouskäytännöt	28
5.2.1	Työmaakokous	28
5.2.2	LVISA-urakoitsijoiden aloituspalaveri	28
5.2.3	Urakoitsijakokous	29
5.2.4	Risteilypalaveri	29
5.3	Haastattelut LVISA-koordinaattorin toimintaohjetta varten	31
5.3.1	LVISA-koordinaattorin rooli	31
5.3.2	Reklamointitarve	33
5.3.3	Sivu-urakoitsijoiden työnjohto	34
5.3.4	Timanttitöiden hallinta ja ongelmakohtat	35
5.3.5	Sivu-urakoitsijoiden siivousvelvoitteen täyttäminen	36
5.3.6	Tilaajan toiminta	36
5.3.7	Hyviä toimintamalleja sivu-urakoitsijoiden hallintaan	37
5.3.8	Pääurakoitsijan aputöiden kustannushallinta	38
5.3.9	Sivu-urakoitsijoiden laadunvarmistuksen parantaminen	39
5.3.10	Suunnitelmaongelmat	40
5.3.11	3D-mallinnuksen tarve ja hyödyntäminen	41
5.3.12	Palokatkotöiden ongelmakohtia	41
5.3.13	Sivu-urakoitsijoiden työnjohdon ennakkosuunnittelu	42
5.3.14	YIT:n henkilöstön koulutustarve	42
5.3.15	Pääkonttorin tuki työmaatoimihenkilöille	43
5.3.16	Johtopäätökset haastatteluista	44
5.4	LVISA-koordinaattorin toiminta Työmaa A:lla	47
5.4.1	Koordinaattorin vastualueet	47
5.4.2	Sivu-urakoitsijoiden koordinoinnin vaatima aika	47
5.4.3	Sivu-urakoitsijoiden työnjohdon työmaalla käyttämä aika	48
5.4.4	Timanttitöiden hallinnan haasteet	48
5.4.5	Vanhojen rakenteiden aiheuttamat ongelmat	49
5.4.6	Tilaajan toiminta	49

5.4.7	Suunnitelmien ontuminen	49
5.4.8	Putkiurakoitsijan virheet ja ongelmat	50
5.4.9	Palokatkojen teko ja valvonta	52
5.4.10	IV-konehuoneet	52
5.4.11	Työmaan ilmapiiri	53
5.4.12	Työmaan logistiikka	53
5.4.13	Sivu-urakoitsijoiden siivousvelvoitteen täyttäminen	53
5.4.14	Johtopäätökset Työmaa A:n LVISA-koordinaattorin kokemuksista	54
6	Tulos ja kehitysehdotukset	57
7	Yhteenveto	58
	Lähteet	60

Liitteet

Liite 1. Haastattelukysymykset

Liite 2. Reklamaatio-ohje (vain tilaajan käyttöön)

Liite 3. Timanttitoiden merkintäpöytäkirjapohja (vain tilaajan käyttöön)

Liite 4. LVISA-koordinaattorin toimintaohje (vain tilaajan käyttöön)

Liite 5. Haastatellut henkilöt ja haastattelupäivämäärät (vain tilaajan käyttöön)

Liite 6. Haastatteluiden vastaukset (vain tilaajan käyttöön)

1 Johdanto

Opinnäytetyö tehdään YIT Rakennus Oy:lle. YIT Rakennus Oy on Suomen suurin rakennusyritys, jolla on toimintaa myös Venäjällä, Baltiassa sekä Keski-Euroopassa. YIT:n päätoimialat ovat asuin- ja toimitilakiinteistöjen sekä infrahankkeiden rakentaminen ja saneeraus. Yritys työllistää yhteensä yli 6000 henkeä ja vuoden 2013 liikevaihto oli noin kaksi miljardia euroa.²

Talotekniikan rahallinen, työmäärällinen ja ajallinen osuus projektien kokonaiskoosta on kasvanut viimeisen kymmenen vuoden aikana niin paljon, että näissä töissä epäonnistuminen vaikuttaa radikaalisti koko rakennusurakan rahalliseen ja aikataululliseen onnistumiseen. Varsinkin korjausrakentamisessa korostuu suunnitelmien ja kartoitusten hyvä lähtötaso, koska vanhojen talojen saneeraaminen pitää sisällään paljon yllätyksiä.

Tarve insinööriytyölle syntyi, koska yhä useammin hankkeissa vaaditaan yhden työnjohtajan nimeämistä talotekniikkatöiden yhteen sovittajaksi, jota kutsutaan työssä LVISA-koordinaattoriksi. Koordinaattorille ei löytynyt YIT:n toimintajärjestelmästä toimintaohjetta.

Tämän insinööriytyön käytännön esimerkkinä toimivan Työmaa A:n urakassa vanhan toimitilakiinteistön käyttötarkoitus muutettiin palveluja tarjoavan yhtiön asiakaspalveluiloiksi, joissa laatuvaatimusten korkea taso vaati urakoitsijoilta, työnjohdolta ja projektinjohdolta tarkkaa silmää sekä vahvaa ammattitaitoa.

Työn tarkoituksena on selvittää YIT:n työmailla esiintyviä ongelmia ja vaikeuksia sivu-urakoitsijoiden hallinnassa sekä luoda työmaalla sivu-urakoitsijoista vastaavalle henkilölle toimintaohje. Luomalla selkeä ohje, jossa listataan yleisimpiä ongelmia, helppoja tapoja pysyä töiden vauhdissa mukana ja sovittaa töitä yhteen, pystytään useinkin hyvin pienellä vaivalla ylläpitämään töiden jouhevuutta, ja mikä tärkeintä – ehkäisemään hanketta vaarantavia ongelmia ja virheitä.

² http://www.yit.fi/yit_fi/Tietoa_YITsta, luettu 18.4.2015

Työ jakautuu kirjallisuusosioon, jossa tutkitaan sopimusteknistä teoriaa, toimihenkilöhaastatteluihin, joissa pyritään kartoittamaan esiintyviä ongelmia ja vaikeuksia työmaiden arjessa sekä case-osioon, joka käsittelee Työmaa A:lla sivu-urakoitsijoiden hallinnassa esiintyneitä ongelmakohtia. Tämän insinööri työn tekijä on toiminut Työmaa A:n talotekniikkatöistä vastaavana koordinaattorina työn teon aikana.

2 Urakkamuodot

Tässä luvussa käydään läpi eri urakkamuotoja. Urakkamuodot ovat jaoteltu suoritusvelvoitteiden ja maksuperusteiden mukaan.

Urakkamuoto määrittää kaikkien projektin osapuolten roolin hankkeessa. Käytännössä katsoen hanke kilpailutetaan, ja normaalisti alimman tarjouksen antanut yritys on urakkakilpailun voittaja, jos laskennassa ei voida olettaa käyneen virhettä – että yrityksen jättämän tarjouksen arvo poikkeaa merkittävästi muista tarjouksista, eikä sitä näin ollen voida olettaa tehdyn täydessä ymmärryksessä tai ilman virhettä.³

Urakkamuodon valinta riippuu useasti tilaajatahon rakennuttamisosaamisesta sekä kohteen ominaispiirteistä, esimerkiksi koosta, aikataulusta ja suunnitelmien lähtötasosta. Vaativissa hankkeissa voidaan käyttää kilpailutuksen kriteerinä myös korkeaa laatua tai erikoisosaamista, jolloin pelkästään hinta ei ratkaise urakkakilpailun voittajaa. Näissä kohteissa urakkamuoto täytyy valita ennen kilpailutusta sellaiseksi, joka mahdollistaa kilpailutuksen jälkeisen urakoitsijavalinnan tekemisen muunkin kuin alhaisimman tarjouksen perusteella, jos hanke on julkinen.⁴

2.1 Suoritusvelvollisuuden mukaan

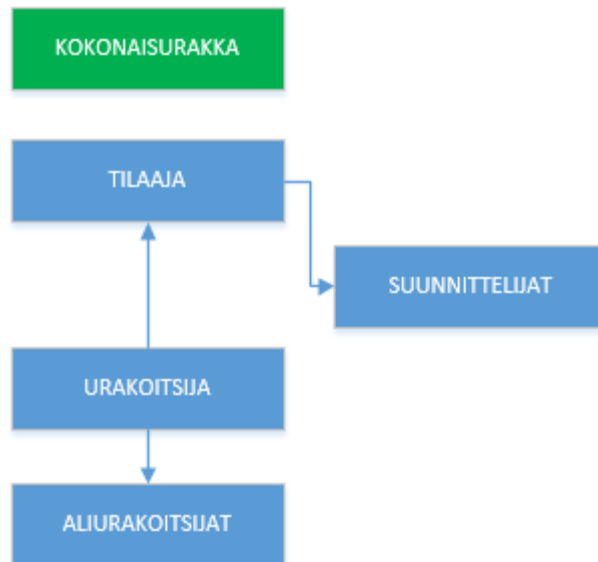
2.1.1 Kokonaisurakka

Kokonaisurakassa valittu urakoitsija on velvoitettu tekemään kaikki tarjouspyyntöasiakirjoissa ilmenneet työt. Kuva 1 esittelee organisaatorakenteen kokonaisurakassa. Projek-

³ Kankainen, J. Junnonen, J-M. 2014. Urakoitsijan sopimusasiat, s. 20.

⁴ Kankainen, J. Junnonen, J-M. 2014. Urakoitsijan sopimusasiat, s. 31.

tin taloudellinen onnistuminen on täten hyvin vahvasti urakoitsijan vastuulla. Urakkamuodolle on ominaista, että suunnitelmien lähtötaso on hyvä ja hankkeeseen ei liity suuria epävarmuuksia. Urakoitsija hoitaa hankkeen kaikki rakennustyöt, ja palkkaa halutessaan alihankkijoita suorittamaan osia urakasta.⁵



Kuva 1. Kokonaisurakan sopimussuhdekaavio.⁶

Tilaaaja on velvollinen maksamaan muutoksistaan sekä suunnitelmissa esiintyvistä virheistä tai ristiriitaisuuksista aiheutuneet lisä- ja muutostyökustannukset. Suunnitelmien lähtötaso määrittelee hyvin pitkälle urakan aikana syntyvien lisäkustannusten määrän. Tilaaajan edun kannalta on viisasta käyttää vakavaraisia, tunnettuja urakoitsijoita, ja vaatia näiltä riittävät työnaikaiset vakuudet. Jos urakoitsija menee konkurssiin tai joutuu selvitystilaan, keskeytyy koko hanke. Maksuerätaulukon hyvä suunnittelu ja erien pilkkominen tarpeeksi pieniin kokonaisuuksiin turvaa tilaaajan selustaa.⁷

Tilaaajan kannalta kokonaisurakkasopimus on ennalta-arvattavin kustannusten ja aikataulun suhteen. Suunnitelmista johtuvat lisä- ja muutostyöt ovat urakoitsijan kannalta helppoja saada hyväksytettyä ja laskutettua.⁸

⁵ Kankainen, J. Junnonen, J-M. 2001. Rakennuttaminen s. s 29.

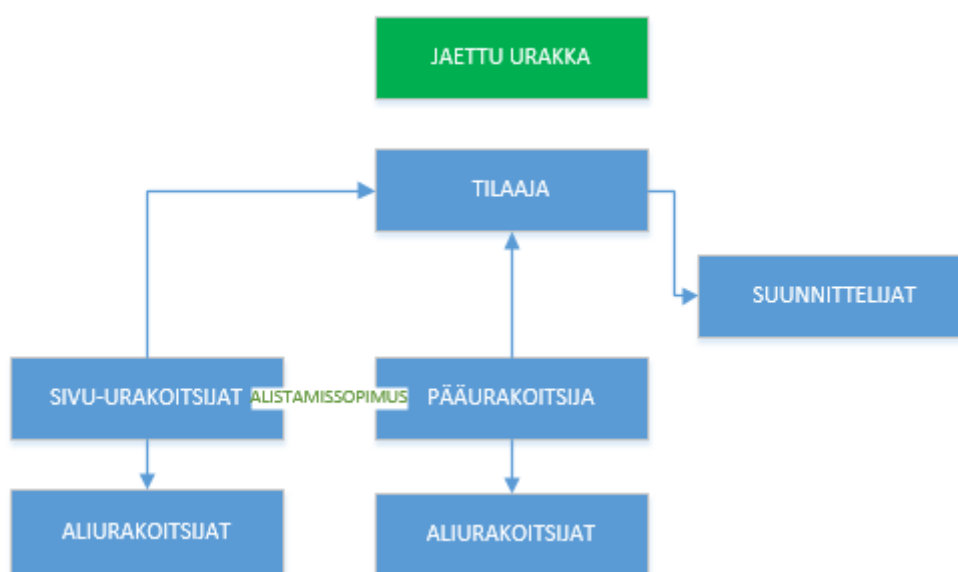
⁶ Kankainen, J. Junnonen, J-M. 2001. Rakennuttaminen s. s 29.

⁷ Kankainen, J. Junnonen, J-M. 2014. Urakoitsijan sopimusasiat, s. 31.

⁸ Rakennustieto, Rakennussopimukset 2014. s. 46.

2.1.2 Jaettu urakka

Jaetussa urakassa hanke on pilkottu osiin esimerkiksi eri alojen työtehtävien perusteella. Jokainen urakoitsija on sopimussuhteessa suoraan tilaajaan Kuvan 2 mukaisesti. Jaetussa urakassa on hyvin yleistä, että pääurakoitsijan ja sivu-urakoitsijoiden välinen sopimussuhteen puute ratkaistaan tekemällä alistamissopimus. Tilaajan kannalta käytäntö vähentää vastuuta ja velvoitteita työmaan ylläpitämisestä ja organisoimisesta, koska nämä vastuut siirretään pääurakoitsijalle.⁹ Rakennusurakoitsija nostetaan hyvin usein, mutta ei välttämättä, pääurakoitsijaksi, jolloin muita tilaajan kanssa sopimussuhteessa olevia urakoitsijoita kutsutaan sivu-urakoitsijoiksi.¹⁰



Kuva 2. Jaetun urakan sopimussuhdekaavio.¹¹

Urakkamuotoa käytettäessä ilman alistamissopimusta tulee huomioida, että tilaaja on vastuussa urakoitsijoiden toisilleen aiheuttamista kustannuksista. Täten urakkamuodon käyttö ilman alistamissopimusta ei ole tilaajan kannalta viisasta, varsinkin jos eri urakoitsijat toimivat samalla työmaalla samanaikaisesti tai aikataulullisesti heti toistensa jälkeen luoden riskin viivästyksiin.¹²

⁹ Rakennustieto, Rakennussopimukset 2014. s. 242.

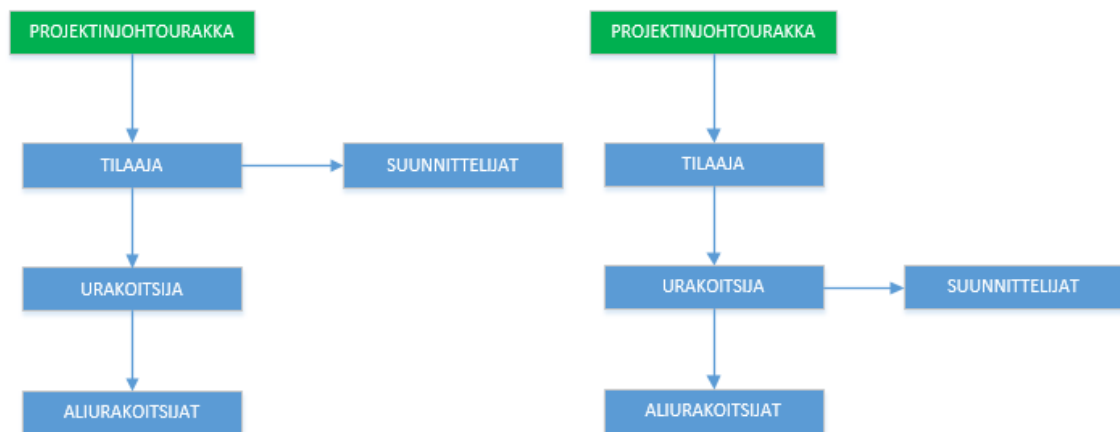
¹⁰ Rakennustieto, Rakennussopimukset 2014. s. 42

¹¹ Kankainen, J. Junnonen, J-M. 2001. Rakennuttaminen s. s 29.

¹² Kankainen, J. Junnonen, J-M. 2014. Urakoitsijan sopimusasiat, s. 23.

2.1.3 Projektinjohtourakointi

Projektinjohtourakassa urakoitsijalle kuuluvat rakennus- ja rakennuttamistehtävien lisäksi työmaan johtovelvollisuudet. Tilaajan ainoa urakkasopimussuhde on projektinjohtourakoitsijaan (Kuva 3). Kaikki työmaan hankinnat tehdään urakoitsijan nimiin, jolloin urakoitsija on vastuussa myös alihankkijoidensa suorituksista tilaajalle. Erikseen voidaan kuitenkin sopia tilaajan omista hankinnoista, jotka eivät jää projektinjohtourakoitsijan vastuulle. Projektinjohtourakoinnissa myös suunnittelunohjausvelvollisuus voidaan siirtää urakoitsijalle, jos tilaaja näin haluaa (Kuva 3). Tilaajalla on kuitenkin lopullinen sana kaikissa hankintoihin ja suunnitteluun liittyvissä päätöksissä.¹³



Kuva 3. Projektinjohtourakan sopimussuhdekaaviot.¹⁴

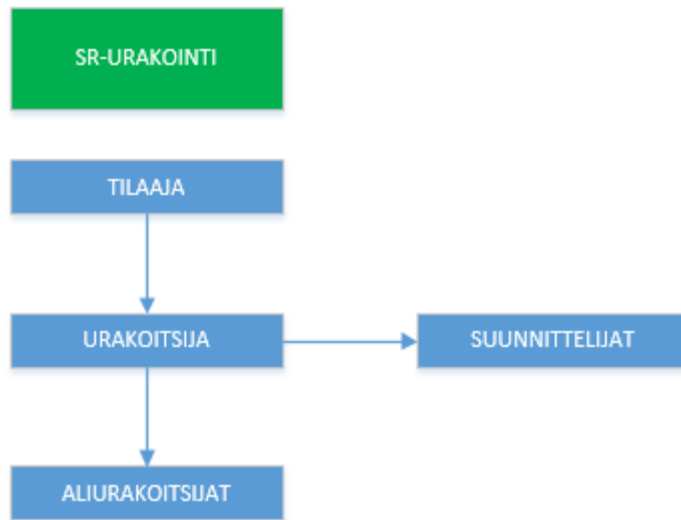
2.1.4 Suunnittele ja rakenna

SR-urakoissa rakennusurakoitsijan tehtäväksi jää myös suunnitelmien teko. Tilaajan sopimussuhteet riippuvat hankkeesta. Tilaaja voi olla sopimussuhteessa ainoastaan urakoitsijaan tai urakoitsijan ja suunnittelijoiden muodostamaan ryhmään, tai osittain myös suunnittelijoihin, jolloin vain tietty osa hankkeen suunnittelua on sisällytetty urakoitsijalle. Urakoitsija tekee hankinnat omiin nimiinsä ja on näin ollen vastuussa kaikista työsuorituksista. SR-urakointi jaetaan kolmeen alakategoriaan: laatu, edullisuus ja hinta. Näistä kolmesta valitaan käsillä olevaa hanketta parhaiten palveleva malli. Laatukilpailussa on

¹³ Kankainen, J. Junnonen, J-M. 2014. Urakoitsijan sopimussuhteet, s. 23..

¹⁴ Kankainen, J. Junnonen, J-M. 2001. Rakennuttaminen s. s 30.

kustannukset määrätty ennalta, jolloin pyritään löytämään parasta laatua sisältävä tarjous kyseiselle budjetille. Edullisuutta haettaessa vaikuttavat sekä laatu, että hinta. Näin pyritään saamaan mahdollisimman laadukasta mahdollisimman halvalla. Hintaa kilpailutettaessa pyritään löytämään halvin vaaditut kriteerit täyttävä tarjous.¹⁵



Kuva 4. SR-urakan sopimussuhdekaavio.¹⁶

2.2 Urakoiden maksuperusteet

2.2.1 Kokonaishintaurakka

Kokonaishintaurakassa tietty urakoitsija sitoutuu suorittamaan kaikki hankkeeseen liittyvät työt tarjoamallaan hinnalla. Kokonaishintaisen urakan suunnitelmien lähtötason on oltava riittävän hyvä, jotta tarjottu kokonaisuus saadaan arvioitua riittävän tarkasti. Tällaisessa urakassa lisä- ja muutostyöt kasvattavat urakoitsijan suorituksesta saamaa korvausta. Hankkeen taloudellinen onnistuminen on käytännössä kokonaan urakoitsijan vastuulla, koska tilaaja ei ole velvoitettu maksamaan hyväksyttyä kokonaishintaa suurempaa korvausta. Tilaajan tulisi kokonaishinnalla tarjottua urakkaa hyväksyessään tarkistaa urakoitsijan vakavaraisuus.¹⁷

¹⁵ Kankainen, J. Junnonen, J-M. 2001. Rakennuttaminen. s. 31.

¹⁶ Kankainen, J. Junnonen, J-M. 2001. Rakennuttaminen s. s 31.

¹⁷ Kankainen, J. Junnonen, J-M. 2014. Urakoitsijan sopimusasiat, s. 24.

2.2.2 Laskutyöurakka

Laskutyöurakassa tilaaja maksaa urakoitsijalle sovitusta työstä koituneet kustannukset, joihin urakoitsija lisää oman katteensa. Laskutyöurakan kustannusten ennakoitavuus on huono. Urakoitsijalle maksettava kate voidaan sopia ennalta tai määräytyä hankkeen kokonaiskustannusten mukaan.¹⁸

2.2.3 Tavoitehintaurakka

Tavoitehintaurakka on laskutyöurakka, jossa määritetään tavoite- ja kattohinta hankkeen kustannuksille ennen rakennustöiden aloittamista. Urakoitsijaa kannustetaan löytämään vaihtoehtoja suunnitelmien mukaisille kalusteille ja rakenteille, jotta urakan kokonaishintaa saadaan pienennettyä. Tilaaja maksaa pääurakoitsijalle prosentuaalisen bonuksen tavoitehinnan ja lopullisen kokonaishinnan välisestä erotuksesta, jos kokonaishinta on alittanut tavoitehinnan. Bonuksen suuruus määritetään hankekohtaisesti urakkasopimuksessa. Tavoitehintaurakalle tyypillistä on suunnitelmien heikko lähtötaso hankkeeseen ryhdyttäessä. Perinteisestä laskutyöurakasta poiketen pyritään ehkäisemään urakkahinnan paisumista kyseisellä bonusmenetelmällä. Tavoitehinnan ylittyessä, mutta urakan kokonaishinnan jäädessä kattohinnan alle, jaetaan tavoitehinnan ylittäneet kustannukset tilaajan ja urakoitsijan välillä etukäteen sovitun prosenttijakauman mukaan. Kokonaiskustannusten noustessa yli sovitun kattohinnan on urakoitsija veloitettu vastaamaan ylittäneestä osuudesta kokonaisuudessaan itse.¹⁹

2.2.4 Yksikköhintaurakka

Yksikköhintaurakassa tilaaja maksaa rakennustyön kustannukset urakoitsijalle yksikköhinnoin, joita sovelletaan ennalta määrättyihin kokonaisuuksiin. Työt jaetaan kokonaisuuksiin, joiden valmistumisen toteaminen on helppoa ja yksiselitteistä. Yksikköhintaurakkaa kilpailutettaessa on tilaajan tuotettava tarjouspyyntöasiakirjat siten, että jokaiselta eri urakoitsijalta tullut tarjous on vertailukelpoinen muiden tarjousten kanssa. Tähän tilanteeseen päästään käyttämällä tiettyjä nimikkeistöjä, joiden puitteisiin tulee urakoitsi-

¹⁸ Kankainen, J. Junnonen, J-M. 2014. Urakoitsijan sopimusasiat, s. 26.

¹⁹ Kankainen, J. Junnonen, J-M. 2014. Urakoitsijan sopimusasiat, s. 26.

jan tarjous rakentaa. Yksikköhintaurakassa suunnitelmien lähtötaso on hyvä, jolloin tarjouspyyntöasiakirjoihin voidaan lisätä kohteen määräluettelo helpottamaan tarjousten tekoa.²⁰

3 Sivu-urakoitsijoiden hallintaan liittyvää sopimustekniikkaa

Tässä luvussa perehdytään rakennushankkeen sopimusteknisiin asiakirjoihin sekä niiden laiminlyönnestä johtuvaan reklamointiin. Sopimustekniikkaa tarkastellaan pääurakoitsijan näkökulmasta.

3.1 Sopimusasiakirjat

3.1.1 Urakkasopimus

Urakkasopimus on kokonaisuus, joka sisältää varsinaisen allekirjoitetun sopimusasiakirjan lisäksi sopimuksessa mainitut liitteet. Sopimuksesta selviää muun muassa vaadittava työn tulos, rakennushankkeen hinta ja sen maksaminen, sopijaosapuolet ja heitä koskevat velvoitteet, urakka-aika ja viivästykseen liittyvät sakot. Urakkasopimukset laaditaan yleensä YSE 1998:n sopimusehtoihin pohjautuvien asiakirjamallien pohjalta. Täten sopimuksesta saadaan mahdollisimman tasavertainen kaikkien osapuolten kannalta.²¹

3.1.2 Urakkaohjelma

Urakkaohjelma on tarjouspyynnön yhteyteen liitettävä asiakirja, josta selviää käytännössä kaikki tulevan hankkeen ominaisuudet. Siinä kuvataan tuleva urakka urakoitsijoiden pelisäännöistä maksueriin, ja sen tarkoituksena yhdessä urakkalaskentakuvien kanssa on antaa tarjoavalle urakoitsijalle kokonaiskuva urakan vaatimasta työstä ja kuinka työt tullaan toteuttamaan. Urakkaohjelmasta selviää tilaajan tärkeänä pitämät kriteerit, jotka saattavat hyvinkin suuresti vaikuttaa urakoitsijan valintaan. Tilaaaja myös määrittää työmaan kokouskäytännöt, sekä ilmaisee vaatimuksensa pääurakoitsijan yhteistoimintajärjestelyistä; tämä voi tarkoittaa esimerkiksi tilaajan vaadetta viikoittaisten palaverien pitämisestä kaikkien työmaalla työskentelevien urakoitsijoiden kesken, jotta

²⁰ Kankainen, J. Junnonen, J-M. 2014. Urakoitsijan sopimusasiat, s. 25.

²¹ Kankainen, J. Junnonen, J-M. 2001. Rakennuttaminen. s. 58.

tilaaja voi varmistua urakan aikataulutuksen ja työnteon sujuvuudesta, ja saa näiden palaverien pöytäkirjoista hyvän yleiskäsityksen työmaan tilanteesta sekä ongelmakohdista.²²

Urakkaohjelma suositellaan laadittavaksi RT-16-10698 pohjalta. Kyseinen RT-kortti on laadittu rakennusalan ammattilaisten toimesta, ja siinä tuodaan ilmi muistilistan tavoin urakoitsijalle annettavaksi tarkoitetut tiedot. Urakkaohjelmaa voidaan muuttaa, jolloin muutetut kirjaukset tulee sisällyttää pätevyysjärjestyksessä YSE:ä korkeammalla oleviin urakka-asiakirjoihin. Yleisistä sopimusehdoista poikkeamista tulisi kuitenkin välttää.²³

3.1.3 Urakkarajaliite

Urakkarajaliite on urakkaohjelman liite, josta selviää työmaan säännöt ja velvollisuudet työmaan hallintoa sekä eri urakoitsijoiden suorituksia varten. Urakkarajaliite on jokaisen osapuolen käytössä samanlaisena, ja sen tarkoituksena on yksilöidä jokaisen työmaalla toimivan osapuolen velvollisuudet hankkeen aikana, sekä työsuorituksen vastaanottoa ja käyttöönottoa koskevat toimintamallit ja aikataulut. Urakkarajaliite täsmentää ja avaa laajemmin urakkaohjelman kohtia.²⁴

Urakkarajaliitteen laatimista varten on olemassa RT-kortti 16-10699, joka sisältää pääpiirteittäin työmaan hallintojärjestelyt, työmaapalveluiden toteutuksen, työturvallisuus- ja ympäristöasiat, laatusuunnitelmat, vastaan- ja käyttöönottomenetelmät sekä urakoitsijoiden työt ja velvoitteet.²⁵

3.1.4 YSE 1998

Rakennusurakan yleiset sopimusehdot, YSE 1998, sisältää rakennusalan ammattilaisten ja eri osapuolten etujärjestöjen yhdessä laatimat sopimusehdot, jotka ovat vakiinnuttaneet paikkansa rakennusosalalla. YSE:n määrittämiä ehtoja käytetään käytännössä jokaisessa rakennusurakkasopimuksessa. YSE:ssä pyritään huomioimaan kaikki kohdat rakennushankkeen aikana tapahtuvasta toiminnasta, jotta kaikki vastuut ja velvoitteet

²² Kankainen, J. Junnonen, J-M. 2014. Urakoitsijan sopimusasiat. s. 69.

²³ Rakennustieto, Rakennussopimukset 2014. s. 81.

²⁴ Kankainen, J. Junnonen, J-M. 2014. Urakoitsijan sopimusasiat, 2014. s. 77.

²⁵ Rakennustieto, RT-kortti 16-10699

saadaan huomioitua. Urakkasopimusasiakirjoissa ei tarvitse mainita kaikkia urakoitsijan velvollisuuksia, koska sopimuksissa voidaan tehdä viittauksia YSE:n ehtoihin.²⁶

3.1.5 Sivu-urakoitsijoiden hallinnan kannalta tärkeimmät YSE:n määrittämät velvoitteet

YSE määrittelee päätoteuttajan velvollisuuksia työmaan johtovelvollisuuksista vastaavan urakoitsijan vastuulle. Käytännössä näillä tarkoitetaan pääurakoitsijan velvoitteita. Pääurakoitsija on vastuussa velvoitteiden täyttämisestä, jotta myös muilla urakoitsijoilla ovat edellytykset urakoidensa hoitamiseksi sopimusten mukaisesti.²⁷

Pääurakoitsijan työsuorituksen kannalta ovat tärkeitä myös YSE:n tilaajalle kohdistamat velvoitteet. Näiden tunteminen ja velvoitteiden täyttäminen on osa hyvin onnistunutta hanketta.

3.1.5.1 3§ Työmaapalvelut

Työmaapalvelut pitävät sisällään velvollisuuden vartioinnista sosiaalitalan vessojen toimintaan sekä työmaan sähköistykseen. Sopimusasiakirjoissa määritetään yleisesti työmaan pääurakoitsija työmaapalveluista vastaavaksi osapuoleksi. Jos velvoitetta ei ole nimitetty yhdellekään osapuolelle, ovat urakoitsijat vastuussa omasta sähköstä, vedestä, katualueen varauksesta ja kaikesta toimintaansa liittyvästä järjestelystä.²⁸

Työmaapalveluihin kuuluu velvollisuus rakennusaputöihin, jos sopimuksessa ei ole muuta määritetty. Yleisten sopimusehtojen mukaisesti pääurakoitsija on velvoitettu suorittamaan *”rakennusaputyöt sovitus- ja määrin urakkahintaan kuuluvina ja omakustanteina”*. Työmaapalvelut velvoittavat nimettyä osapuolta vastaamaan myös muiden urakasuorittajien vaatimasta varastointi- ja toimistotilasta, sekä tarjoamaan sosiaali- ja käymälätilat urakoitsijoiden työntekijöille. Väliaikaisten kulkureittien teko, tarvittavien katualueiden vuokraukset ja puhtaanapito sekä lumityöt kuuluvat myös työmaapalveluihin. Työmaapalvelut velvoittavat pääurakoitsijaa myös tarjoamaan muille urakoitsijoille työmaa-aikaisen sähkön, veden ja lämmityksen korvaukset.²⁹

²⁶ Rakennustieto, Rakennussopimukset 2014. s. 95.

²⁷ Kankainen, J. Junnonen, J-M. 2014. Urakoitsijan sopimusasiat, 2014. s. 79.

²⁸ Rakennustieto, YSE 1998, 3§

²⁹ Rakennustieto, YSE 1998, 3§

3.1.5.2 4§ Työmaan johtovelvollisuudet

Työmaan johtovelvollisuudet ovat aina pääurakoitsijan vastuulla. Ainoastaan tilanteissa, joissa pääurakoitsijaa ei ole nimetty, on tilaajan otettava vastuu työmaan johtamisesta. On huomioitavaa, että johtovelvollisuus koskee vain urakka-asiakirjoissa määritettyjä urakoita ja hankintoja, ja näin ollen esimerkiksi tilaajan omat hankinnat saattavat jäädä näiden ulkopuolelle. Johtovelvollisuuksia voidaan määritellä kaupallisissa asiakirjoissa uudelleen, mutta YSE:ä noudatettaessa niihin kuuluvat työmaan hallinto, yleisjohto ja vastaavan mestarin asettaminen, työsuojeluvälitteet, töiden aikataulut, yhteensovitus sekä työmaan vakuuttaminen.³⁰

3.1.5.3 5§ Työaikataulu

Työmaan johtovelvollisuuksista vastaan urakoitsijan tehtävänä on laatia koko työmaan yleisaikataulu yhdessä tilaajan sekä muiden urakoitsijoiden kanssa. Laadittu aikataulu lähetetään kommenttikierrokselle, jonka jälkeen se hyväksytään, eikä sitä voida enää muuttaa ilman yhteistä sopimista. Aikataulua laadittaessa on varattava myös toimintakokien suorittamiselle riittävästi aikaa.³¹

3.1.5.4 7§ Yhteistoiminta

Yhteistoimintavelvoitteella tarkoitetaan urakoitsijan töiden järjestelyä siten, että työmaa-alueella ei häiritä muiden urakoitsijoiden tai tilaajan teettämän muun työn suoritusta. Järjestelyjen toimivuus tulee hoitaa tiedottamalla sekä sopimalla. Jos työmaa-alueella tehtävistä muista töistä ei ole kaupallisissa asiakirjoissa sovittu, tulee näitä koskevista menettelyistä sopia erikseen tilaajan kanssa.³²

Pykälä myös velvoittaa urakoitsijaa hyväksyttämään käyttämänsä aliurakoitsijat ja suurimmat materiaalitoimittajat tilaajalla, joka voi kieltäytyä hyväksymästä pätevään syyhyn vedoten, joita ovat esimerkiksi työnantajamaksujen laiminlyöminen, varattomuus tai laa-

³⁰ Rakennustieto, YSE 1998, 4§

³¹ Rakennustieto, YSE 1998, 5§

³² Rakennustieto, YSE 1998, 7§

dunvarmistuksen puute. Neljännessä momentissa on myös maininta, että tilaajan hyväksymä aliurakoitsija ei vähennä pääurakoitsijan vastuuta aliurakoitsijan työsuorituksesta.³³

3.1.5.5 8§ Tilaajan myötävaikutusvelvollisuus

Tilaajan myötävaikutusvelvollisuuden piiriin kuuluu ”*huolehtia siitä, että rakennustyön aikana tilaajan tekemät tai teettämät muut työt eivät häiritse tarpeettomasti urakoitsijan suoritusta ja että työt edistyvät siten, että urakoitsija voi näiden töiden estämättä täyttää oman suorituksensa.*”

Tilaajan myötävaikutusvelvollisuuden piiriin kuuluu myös suunnitelma-aikataulun laadinta sekä varmistuminen siitä, että palkattu pääsuunnittelija on verrannut kuvat ristiin ja näin ollen ne ovat oikeasti toteutettavissa. Tilaajan on myös suunnitelma-aikataulun lisäksi varmistettava, että suunnitelmat toimitetaan urakoitsijalle tarpeeksi hyvissä ajoin ennen rakennusvaiheen alkamista, jotta työnjohto ja hankintahenkilöt pystyvät perehtymään kuviin ja ennakoimaan resurssi- ja materiaalit tarpeet.³⁴

3.1.5.6 57§ Työsuojelu

Työmaan johtovelvollisuuksista vastaavan urakoitsijan tehtäväksi on velvoitettu myös työmaan työturvallisuudesta huolehtiminen ja tästä vastaavan henkilön nimittäminen. Työsuojelua varten nimetyn henkilön tehtävänä on työturvallisuuden ja yhteistoiminnan edellyttämissä määrin johtaa töitä yleisesti, sekä huolehtia, että työmaan siisteys ja järjestys eivät kohdista vaara työmaahenkilöstön terveyteen tai henkeen.³⁵

3.1.6 Alistamissopimus ja sen vaikutus

Rakennushankkeen eri erikoisalojen työt, käytännössä talotekniikkatyöt, toteutetaan usein omina urakoinaan varsinaisen rakennusurakan lisäksi. Näin ollen rakennusura-

³³ Rakennustieto, YSE 1998, 7§

³⁴ Rakennustieto, YSE 1998, 8§

³⁵ Rakennustieto, YSE 1998, 57§

kointi, ilmanvaihto-, putki-, automaatio- ja sähkötyöt hoidetaan omilla urakkasopimuksilla, joissa kyseisten töiden toteuttajat ovat suorassa sopimussuhteessa tilaajaan.³⁶ Tällaisten rakennusurakoiden kohdalla sivu-urakoitsijat usein alistetaan alistamissopimuksella pääurakoitsijan alle, jotta työmaan koordinointi ja aikataulutusta saadaan hoidettua järkevästi. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että pääurakoitsijalla on oikeus ja velvollisuus järjestellä ja organisoida sekä yhteen sovittaa ja aikatauluttaa kaikkien ali- ja sivu-urakoitsijoiden työt suhteessa rakennusteknisiin töihin.³⁷ Velvoitteen siirtäminen tilaajalta pääurakoitsijalle myös vähentää huomattavasti tilaajan omaa koordinoimisvelvoitetta, sekä edesauttaa kokonaiskuvassa töiden jouhevuutta.³⁸

Alistamisen hyöty töiden yhteensovituksen helpottamisen lisäksi näkyy laadussa sekä usein myös urakan kokonaishinnassa. Erikoisalojen työt kilpailuttamalla saadaan työn hinta pudotettua pienemmäksi kuin tilanteessa, jossa laskutus kiertäisi pääurakoitsijan kautta. Pääurakoitsijalla ei myöskään välttämättä ole luotettavaa aliurakoitsijaa töiden suorittajaksi tai omaa erikoistöiden suorituksiin pystyvää henkilökuntaa, jolloin on tilaajan kannalta myös luotettavampaa palkata kokonaisuuteen erikoisalan tekijä.³⁹

Lisää työtä sivu-urakoitsijoiden käyttö tuo riitatilanteissa, koska pää- ja sivu-urakoitsijat eivät ole sopimuksessa keskenään vaan suoraan tilaajaan. Tilanteessa, jossa kaikki erikoisalojen työ tapahtuu pääurakoitsijan toimesta tai sen aliurakointina, ei tilaajan tarvitse olla mukana urakoitsijoiden välisten riitojen ratkaisemisessa.⁴⁰

Pää- ja sivu-urakoitsijoiden välillä vallitsee alistamissopimuksen mukainen keskinäinen korvausvelvollisuus, joka astuu voimaan vahinkotilanteissa. Sivu- ja pääurakoitsija ovat vastuussa toisilleen tahallisesti tai tahattomasti aiheuttamiensa kustannusten muodossa. Pää- ja sivu-urakoitsijoiden vakuudet ovat myös alistamissopimuksen nojalla toissijaisesti vakuuksina toiselle aiheuttamastaan haitasta⁴¹. Alistamissopimuksen kuudes pykälä *Urakoitsijoiden keskinäinen vastuu*:

”Pää- ja sivu-urakoitsijat sitoutuvat korvaamaan toisilleen tahallisesta tai tuottamuksellisesta teosta tai laiminlyönnistä kuten esim. huonosti suoritetusta työstä tai ala-arvoisten

³⁶ Kankainen, J. Junnonen, J-M. 2014. Urakoitsijan sopimusasiat, s. 27.

³⁷ Rakennustieto, Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1998, 4 §

³⁸ Kankainen, J. Junnonen, J-M. 2014. Urakoitsijan sopimusasiat, s. 406.

³⁹ Rakennustieto, Rakennussopimukset 2014. s. 242.

⁴⁰ Rakennustieto, Rakennussopimukset 2014. s. 41/242.

⁴¹ Rakennustieto, RT-Kortti 80271, alistamissopimuspohja

aineiden ja tarvikkeiden käytöstä aiheutuvat vahingot. Pää- ja sivu-urakoitsijat ovat toisilleen vastuussa myös tahallisesta tai tuottamuksellisesta viivästyksestä aiheutuneesta vahingosta.”⁴²

Tilaaaja ei voi myöskään maksaa sivu-urakoitsijan maksueriä ilman pääurakoitsijan kuitausta. Alistamissopimuksen viides pykälä *Maksusuoritukset*:

”Rakennuttaja suorittaa urakkasopimuksen mukaiset maksuerät sekä mahdolliset lisä- ja muutostyölaskut suoraan sivu-urakoitsijalle pääurakoitsijan annettua hyväksymisensä maksuun. Hyväksyminen on annettava ilman aiheetonta viivytystä ja se voidaan evätä vain sivu-urakkasopimukseen tai alistamissopimukseen perustuvilla asiallisilla syillä.”⁴³

Alistamissopimuksen laatimiselle löytyy oma RT-kortti (RT 16-10725). Alistamissopimuksesta käy ilmi sopijapuolet, sopimuksen voimassaolo, pääurakoitsijan oikeus vaikuttaa sivu-urakoitsijan valintaan, osapuolten oikeudet ja velvollisuudet, aikataulun sovitukset, maksusuoritukset, keskinäinen vastuu, rakennuttajan vastuu, ilmoitusvelvollisuudet, sopimuksen purkaminen, vakuudet, väl miesmenettelykäytäntö sekä allekirjoitukset.⁴⁴

3.2 Reklamointi sivu-urakoitsijoiden hallinnassa

Tässä osiossa on tarkoituksena tuoda esiin yleisimpien sivu-urakoitsijoihin kohdistuvien reklamaatioiden sisältö Talonrakennusteollisuus Ry:n *Urakoitsijan työmaakansion* reklamaatiomalleja hyödyntäen. Kyseisten mallien avulla pystytään luomaan tehokkaita ja päteviä reklamaatioita. Hyvän reklamaation ominaispiirteitä ovat asiallisuus sekä neutraalius. Liiketoiminnan edun kannalta tulisi keskittyä itse asiaan, jotta suoritusta ei turhaan vaikeuteta osapuolia provosoimalla.⁴⁵

Reklamoinnilla tarkoitetaan sopimusosapuolen osoitusta tyytymättömyydestä ostettuun palveluun tai hyödykkeeseen, tai ilmoitusta sopimuksenmukaisen työn ongelmista. Reklamointi on tehokkain tapa, jolla esiintyneet ongelmat saadaan tuotua muiden osapuolten

⁴² Rakennustieto, Yleiset Sopimusehdot, YSE1998 6§

⁴³ Rakennustieto, Yleiset Sopimusehdot, YSE1998 6§

⁴⁴ Rakennustieto, RT-Kortti 80271, alistamissopimus pohja

⁴⁵ Haapio, Sipilä. Sopimusten häiriötilanteiden hallinta rakennusprojekteissa, 2005, s. 86.

tietoisuuteen, ja tällä tavoin reklamoiva osapuoli myös varmistaa puheoikeutensa säilymisen riitatilanteiden ratkaisussa myöhemmässä vaiheessa. Ilman reklamointia voivat osapuolet olettaa, että hanke etenee hyvin ja sopimusten mukaisesti.⁴⁶

Reklamointi tulisi aina hoitaa sopimusasiakirjoissa esitetyllä tavalla. Jos reklamaatiokäytännöistä ei ole sovittu etukäteen, on reklamaation tekeminen hyvinkin vapaamuotoista. Reklamointi voi olla myös suullinen, mutta kirjallisesti lähetetystä reklamaatiosta jää aina jälki, jolloin siihen on helpompi vedota ongelmatilanteissa.⁴⁷

3.2.1 Vaikutusmahdollisuus sivu-urakoitsijan valintaan

Alistamalla sivu-urakoitsija pääurakoitsijan alle aiheutuu pääurakoitsijalle velvoitteita ja vastuita kyseisen urakoitsijan kontrolloimiseen. Tästä syystä pääurakoitsijalla tulee myös olla mahdollisuus esittää mielipiteensä urakoitsijavalinnasta. Jos pääurakoitsija kokee, että valittava sivu-urakoitsija ei pätevistä syistä johtuen ole kyvykäs urakkaa hoitamaan, on pääurakoitsijalla oikeus reklamoida tilaajaa urakoitsijavalinnasta ja vaatia tätä vaihtamaan sivu-urakoitsijan. Päteviä syitä ei ole kuitenkaan lueteltu alistamissopimuksessa tai *Rakennusurakan yleisissä sopimusehdoissa*, joten kaikki reklamaatiot käsitellään tapauskohtaisesti. Urakoitsijan hylkäämiseen perustuvan vaateen tulee siis pohjautua sellaisiin asioihin, joista voi aiheutua pääurakoitsijalle este omien velvoitteidensa hoitoon.⁴⁸

Pääurakoitsijan reklamaatio sivu-urakoitsijan valinnasta saattaa johtua siitä, että kyseinen urakoitsija ei ole taloudellisesti tarpeeksi vakavarainen, teknisesti tarpeeksi pätevä, tarpeeksi kokenut vastaavanlaisista töistä tai urakan kokonaissuuruus ylittää urakoitsijan realistiset valmiudet. Myös aikaisempi epäonnistunut yhteistyö kyseisen urakoitsijan kanssa tai referenssikohteiden huono laatu on pätevä syy reklamoimaan urakoitsijavalinnasta. Syyksi kieltäytyä käy myös urakoitsijoiden välillä vireillä oleva oikeuskäsittely. Tilaajan on yllä mainituista syistä varattava mahdollisuus pääurakoitsijalle tutustua sivu-urakoitsijan sopimukseen ennen sen allekirjoittamista, jotta vaikutusmahdollisuudet säilyvät.⁴⁹ Tämän lisäksi reklamaatiossa tulee olla mainittuna vaade siitä, että jos tilaaja siivuttaa pääurakoitsijan vaateen urakoitsijan hylkäämisestä, ei kyseistä urakoitsijaa saa

⁴⁶ Haapio, Sipilä. Sopimusten häiriötilanteiden hallinta rakennusprojekteissa, 2005, s. 85.

⁴⁷ Haapio, Sipilä. Sopimusten häiriötilanteiden hallinta rakennusprojekteissa, 2005, s. 86.

⁴⁸ Rakennusteollisuus, Urakoitsijan työmaakansio, Osa 6. s. 1.

⁴⁹ Rakennusteollisuus, Urakoitsijan työmaakansio, Osa 6. s. 11.

alistaa pääurakoitsijan alle alistamissopimuksella. Tämä toimii tilaajalle hyvänä kannustimena urakoitsijan vaihtoon, koska muussa tapauksessa kyseisen urakoitsijan koordinoiminen jäisi tilaajan vastuulle.⁵⁰

3.2.2 Sivu-urakoitsijan töiden lievä viivästys

Pääurakoitsija on velvollinen reklamoimaan tilaajaa ja sivu-urakoitsijaa sivu-urakoitsijan mahdollisista viiveistä. Reklamaation saadessaan on tilaajan tartuttava heti toimeen ja pyrittävä löytämään yhdessä pääurakoitsijan ja sivu-urakoitsijan kanssa keinot kyseisten viiveiden korjaamiseen. Tämä koskee alistamissopimuksen kohdan 9.1 mukaisia tilanteita, joissa voidaan estää aikatauluongelma tai ratkaista vallitseva ongelma ja palauttaa tilanne, jossa työ etenee normaalisti aikataulussaan. Tilanteen vakavuus on sitä luokkaa, että jos siitä ei ilmoiteta ja sitä ryhdytä ratkaisemaan, vaarantaa se kohteen aikataulun pitävyyden.⁵¹

Tällaisessa reklamaatiossa tulee ilmoittaa, että sivu-urakoitsijan työt eivät ole edistyneet yhteisesti sovitussa aika-aulussa, ilmoittaa viive sekä vaatia urakoitsijaa tekemään suunnitelma, jolla tilanne saadaan korjattua sekä ilmaista suunnitelman viimeinen toimituspäivämäärä. Jos kyseinen viivästys on aiheuttanut pääurakoitsijalle taloudellista haittaa, voidaan kyseiset kustannukset liittää reklamaation yhteyteen. On tärkeää kuitenkin mainita reklamaatiossa pääurakoitsijalle aiheutuneesta haitasta. Reklamaatio tulee lähettää sekä sivu-urakoitsijalle, että tilaajalle.⁵²

3.2.3 Sivu-urakoitsijan sopimuksen purku

Pääurakoitsijalla on oikeus vaatia tilaajaa purkamaan sivu-urakoitsijan sopimus siinä tilanteessa, jos reklamoinneista huolimatta sivu-urakoitsijan tilanne ei ole parantunut. Näissä tilanteissa on mahdollista myös reklamoida suoraan tilaajaa oman myötävaikutusvelvollisuutensa laiminlyömisestä, jotta tilaaja todella reagoisi reklamaatioon. On hyvin yleistä, että lievempiin reklamaatioihin ei reagoida tarpeeksi vakavalla otteella, ja ti-

⁵⁰ Rakennusteollisuus, Urakoitsijan työmaakansio, Osa 6. s. 11.

⁵¹ Rakennusteollisuus, Urakoitsijan työmaakansio, Osa 6. s. 22.

⁵² Rakennusteollisuus, Urakoitsijan työmaakansio, Osa 6. s. 29.

lanteen ongelmallisuuksiin havahdutaan vasta kun pääurakoitsija reklamoi sivu-urakoitsijan vaihtamista ja ilmoittaa, että kohteen luovutuspäivämäärä ei ole enää mahdollinen.⁵³

Sivu-urakoitsijan sopimuksen purkua vaativassa reklamaatiossa tulee mainita, että työt ovat edelleen pahasti myöhässä eikä tilanne ole parantunut, vaikka asiasta on reklamoitu. Viittaukset työmaakokouksen pöytäkirjoihin, joissa merkinnät reklamaatioista löytyvät, tähdentävät kyseiset asiat. Edellisten reklamaatioiden toimimattomuuteen vedoten on pääurakoitsijan oikeutettua vaatia sivu-urakkasopimuksen purkua.⁵⁴

3.2.4 Sivurakoitsijan lisätöistä aiheutuvat aikatauluviiveet

Jos tilaaja hyväksyy sivu-urakoitsijan sellaisia lisätöitä, jotka aiheuttavat pääurakoitsijan työvaiheiden viivästymistä, on pääurakoitsija oikeutettu reklamoidaan tilaajaa ja vaatimaan lisää suoritusaikaa, tai tilaajaa selventämään ne toimenpiteet, jotka sivu-urakoitsijan tulee suorittaa, jotta yhteisestä aikataulusta ei viivästyä.⁵⁵

3.2.5 Vastareklamaatio sivu-urakoitsijan esittämään reklamaatioon koordinoitivelvollisuuden laiminlyönnistä

Jos sivu-urakoitsija reklamoi tilaajaa pääurakoitsijan olevan syy työsuoituksensa viivästyksen tämän pitämättä paikkaansa, on pääurakoitsijan reklamoidaan tilaajaa sekä sivu-urakoitsijaa. Reklamaatiossa tulisi selventää pääurakoitsijan näkemys sivu-urakoitsijan viivästyksen aiheuttajasta, vedota työmaakokousten pöytäkirjojen kirjauksiin sivu-urakoitsijan viivästyksistä ja resurssiongelmista, sekä tarvittaessa pyytää sivu-urakoitsijan ja tilaajan edustajat katselmuskierrokselle, jossa viivästyneiden työvaiheiden todelliset syyt ongelmiin voidaan yhdessä todeta.⁵⁶

⁵³ Rakennusteollisuus, Urakoitsijan työmaakansio, Osa 6. s. 22.

⁵⁴ Rakennusteollisuus, Urakoitsijan työmaakansio, Osa 6. s. 33.

⁵⁵ Rakennusteollisuus, Urakoitsijan työmaakansio, Osa 6. s. 35.

⁵⁶ Rakennusteollisuus, Urakoitsijan työmaakansio, Osa 6. s. 35.

4 Talotekniset työt

Talotekniikkatyöt käsittävät rakennuskohteissa kiinteistön lämmityksen, viemäröinnin, ilmanvaihdon, sähköistyksen sekä automaatiotyöt. Talotekniikkatyöt lyhennetään usein nimikkeellä LVISA, joka koostuu sanoista ”lämpö”, ”vesi”, ”ilmanvaihto”, ”sähkö” ja ”automaatio”. Erikoisosaamisen ja erilaisten pätevyyksien vaatimisen vuoksi pääurakoitsija on harvoin taloteknisten töiden toteuttaja, vaan nämä työt myydään joko ali- tai sivu-urakoitsijalle omana urakkanaan. Tässä luvussa esitellään kiinteistön talotekniikkatyöt pääpiirteittäin, sekä niiden palosuojaus- ja reititystöissä vaadittavia aputöitä.

4.1 Vesi-, viemäri- ja lämmitystyöt

4.1.1 Viemäröinti

Viemäröintitöihin kuuluvat kiinteistön lattiakaivojen, lavuaarien, sadevesien ja wc-istuinten viemäröinti sekä viemäreiden tuuletus. Yleisesti viemäröinnissä käytetään valurautai- tai muoviputkea. Materiaalivalintaan liittyy viemäritä vaaditut ominaisuudet, esimerkiksi ääneneristävyys, asennuspaikka tai palonkesto. Putken koko vaihtelee riippuen siitä kuinka monta eri pistettä on kytketty kyseiseen linjaan, ja mikä on kiinteistön käyttötarkoitus ja kuorma. Yleisesti ottaen linjakoot pienenevät kiinteistössä ylemmäs siirryttäessä. Viemäröinnin tarkoituksena on poistaa jätevesi hallitusti kunnalliseen viemäriverkkoon, jonka kautta jätevedet ohjataan puhdistettaviksi. Viemäriinjat viedään yleisesti katolle asti tuuletuksen takia, jonka tarkoituksena on estää linjoihin syntyvien ilmalukkojen aiheuttamia toimintaongelmia sekä hajujen leviämistä kiinteistöön.⁵⁷

Lattiakaivot asennetaan tilan pintabetonikerrokseen. Lattiakaivojen asennuksessa on huomioitava tilan *kaato*, joka tarkoittaa lattian viettoa haluttuun suuntaan. Lattiakaivon tulee sijaita kaadon matalimmassa kohdassa, jolloin tilaan ei jää seisovaa vettä. Liian nurkkaan tai kaadon suhteen väärään kohtaan asennettu kaivo ei toimi tarkoituksensa mukaisesti, ja lisää vesivahingon riskiä. Kaivoissa käytetään niin sanottuja vesilukkoja, jotta ne eivät pääsee kuivumaan. Kuivumisen seurauksena viemäri tuulettuu myös kyseisestä kaivosta aiheuttaen hajujen ja äänien leviämisen huonetilaan.⁵⁸

⁵⁷ Sisäilmayhdistys, Rakennusten sisäilmasto ja LVI-tekniikka, 2007, s. 210

⁵⁸ Sisäilmayhdistys, Rakennusten sisäilmasto ja LVI-tekniikka, 2007, s. 221

4.1.2 Kiinteistön vesijohdot

Kiinteistön vesijohdot ovat muovisia tai metalisia riippuen käytetyn veden laadusta ja ovatko kyseessä kylmä- vai kuumavesilinjat. Kuuma vesi on happipitoista, jolloin putkimateriaalilta vaaditaan korroosionkestävyyttä. Vesijohtoja kulkee lähes poikkeuksetta kolme: kylmä, kuuma sekä kiertovesijohto. Kiertovesijohdon tarkoituksena on ehkäistä järjestelmän kuumen veden jäähtymistä. Jos kuumaa vettä ei käytetä, jäähtyy se putkissa aiheuttaen hygieniahaittoja, ja käyttäjä joutuisi odottamaan lämmintä vettä kohtuuttoman kauan. Kiertovesijärjestelmää käytettäessä lämmin vesi kiertää keskitetyn varaujan kautta jatkuvasti, jolloin putkiston veden lämpötila säilyy haluttuna eikä vaaraa ihmiselle synny. Yleisimpänä pelkona pidetään legionella-bakteeria, joka saattaa esiintyä veden lämpötilan laskiessa alle 55 celsiusasteen. Suomen rakentamismääräyskokoelma on liiallisen jäähtymisen vuoksi antanut ohjeavot esimerkiksi vesijohtoverkostoon kytkettävien lämmönluovuttimien, kuten rättipatterien, enimmäistehoista.^{59,60}

Vesijohtoja hyödyntää myös mahdollinen kiinteistön sprinklerijärjestelmä, toiselta nimeltään märkäsammutusjärjestelmä, jonka tarkoitus on estää tulipalojen leviämistä. Järjestelmän toiminta perustuu sinetteihin, jotka tulipalon nostaessa huoneen lämpötilaa hajoavat, jolloin putkien paineistettu vesi virtaa tilaan sammuttamaan paloa. Jokaisella suuttimella on oma sinetti, jonka seurauksena koko kiinteistön järjestelmä ei laukea kerralla, vaan toimii tilakohtaisesti. Sprinklerijärjestelmän miinuspuolina voidaan pitää suurten vesivahinkojen syntymistä joko häiriö- tai tulipalotilanteissa.⁶¹

4.1.3 Vesikiertoinen keskuslämmitysjärjestelmä

Vesikiertoinen keskuslämmitysjärjestelmä eli kansan kielellä patteriverkosto toimii käytövesiverkostosta erillään olevaa putkilinjastoa hyödyntäen. Linjasto täytetään nesteellä, jonka tarkoitus on kulkea lämmönluovuttimille ja näin ollen säädellä rakennuksen sisälämpötilaa. Neste voidaan kuumentaa kiinteistössä paikallisesti lämmittämällä sitä esimerkiksi sähköllä tai polttoöljyllä, tai kunnallistekniikan kaukolämpöverkostoa hyödyntämällä. Kaukolämpöverkoston kuuma vesi johdetaan kiinteistön lämmönvaihtimelle, jonka

⁵⁹ Sisäilmayhdistys, Rakennusten sisäilmasto ja LVI-tekniikka, 2007, s. 212

⁶⁰ Suomen Rakentamismääräyskokoelma, Ympäristöministeriö, Osa D1

⁶¹ Sisäilmayhdistys, Rakennusten sisäilmasto ja LVI-tekniikka, 2007, s. 246

kautta kiinteistön omien linjojen neste kuumennetaan. Patteriverkoston nesteen lämpötilaa säädetään ulkolämpötilan ja vuodenajan mukaan keskitetysti, sekä mahdollisesti huonetilan oman termostaatin kautta.⁶²

4.2 Kiinteistöautomaatiotekniikka

Kiinteistöautomaatikan tehtäväksi jää kaikkien kiinteistön taloteknisten järjestelmien hallinta ja ohjaus. Näitä järjestelmiä ovat lämmitys ja jäähdytys, ilmanvaihto, sähkönjakelu, sprinkleri- ja palohälytysjärjestelmä, kulunvalvonta ja murtohälyttimet sekä hissien toiminta. Automaatiota voidaan kutsua kiinteistön aivoiksi. Automatiikkaa voidaan soveltaa lähes kaikkeen kuviteltavaan, koska yksinkertaistettuna on kyseessä tietokone, johon on asennettu tietyt ohjelmat ohjastamaan tiettyjä laitteistoja. Mahdollisuuksien määrä on siis käytännössä rajaton. Näin ollen automaatio mahdollistaa esimerkiksi kiinteistön etähallinnan, jolloin huoltomiehen ei välttämättä tarvitse olla fyysisesti paikalla, vaan laitteistoja voidaan ohjata tietokonepohjaisesti internetin välityksellä. Kuluttajarakaisuina tämä voi tarkoittaa esimerkiksi etälämmitettävää kesämökkiä tai saunan kiuasta. Automaatiojärjestelmä mahdollistaa myös esimerkiksi sähkökatkojen havaitsemisen etänä ja niistä hälyttämisen.⁶³

4.3 Ilmanvaihto

Ilmanvaihdon tehtävänä on säilyttää kiinteistön huoneilman hyvä laatu varmistamalla riittävä poisto- ja tuloilmankierto. Hengitysilmassa olevien mikrobien ja epäpuhtauksien määrä kasvaa huomattavasti, jos tiloihin ei ohjata tarpeeksi puhdasta ilmaa. Ilma johdetaan kanavia pitkin sisään ja ulos, joiden koko vaihtelee tilan ja kiinteistön koon mukaan. Kanavien ilmanvirtausnopeudet sekä pituudet vaikuttavat myös niiden suuruuteen. Ilmanvaihto on aina suunniteltava kohdekohtaisesti, koska järjestelmän ominaisuuksiin vaikuttavat kiinteistön koko, sijainti ja ilmanvaihdolliset tarpeet. Ilmanvaihto kytketään automaatio-ohjaukseen, jolloin sen tehokkuutta pystytään säätelemään tarpeiden mukaan. Esimerkiksi toimistotalon ilmanvaihtoa voidaan käyttää hyvinkin pienillä tehoilla yöaikaan kun kiinteistössä ei ole toimintaa. Ilmanvaihdon perusperiaate on tuoda tuloilma niin sanotusti puhtaisiin tiloihin (makuuhuone- ja olohuone) sekä poistaa kiertänyt

⁶² Sisäilmayhdistys, Rakennusten sisäilmasto ja LVI-tekniikka, s. 114

⁶³ Internet: <http://www.caverion.fi/fin/jarjestelmat-ja-tuotteet/automaatio>, luettu 21.4.2015

ilma likaisten tilojen kautta (WC, märkätilat, keittiö). Täten varmistetaan tuloilman virtaaminen puhtaista tiloista likaisiin tiloihin, eikä toisinpäin, jolloin likaisten tilojen ilman epäpuhtaudet virtaisivat oleskelutiloihin. Tulo- ja poistoventtiilit on sijoitettava siten, että ne ovat mahdollisimman kaukana toisistaan. Jos venttiilit ovat vierekkäin, virtaa puhdas ilma suoraan poistokanavaan ilman, että huonetilan ilmanlaatu paranee.⁶⁴

4.3.1 Ilmanvaihtomenetelmät

Tavallisimpia ilmanvaihtomenetelmiä ovat painovoimainen ilmanvaihto (mahdollisesti tehostettuna liesituulettimella), painovoimainen tulo ja koneellinen poistoilmanvaihto, sekä nykypäivänä hyvin usein käytetty koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto tehostettuna lämmöntalteenotolla. LTO vähentää tarvittavaa energiaa ilman lämmittämiseen, jolloin kiinteistön kokonaisenergiatarve ja lämpöhäviö pienenee. Lämpö varastoituu poistokanavassa kulkiessaan varaajaan, joka on yhteydessä tuloilmaan. Näin ollen kertaalleen lämmitetyn ilman lämpöä saadaan hyödynnettyä uudelleen.⁶⁵

Koneellista poistoilmanvaihtoa käytettäessä lisätään poistokanavien päähän huippuimuri, Huippuimureilla voidaan kustannustehokkaasti muuttaa painovoimaisen ilmanvaihtojärjestelmän poisto koneelliseksi. Käytännössä huippuimuri on poistoilmapuhallin, jonka tehtävänä on alipaineistus ja näin ollen edesauttaa kiinteistöä imemään itseensä lisää tuloilmaa.⁶⁶

⁶⁴ Sisäilmayhdistys, Rakennusten sisäilmasto ja LVI-tekniikka, s. 160

⁶⁵ Sisäilmayhdistys, Rakennusten sisäilmasto ja LVI-tekniikka, s. 167

⁶⁶ Sisäilmayhdistys, Rakennusten sisäilmasto ja LVI-tekniikka, s. 169



Kuva 5. Kiinteistön ilmanvaihdon konehuone⁶⁷

Koneellista tuloilmaa on kannattavaa käyttää silloin kun rakennuksen vaipalta vaaditaan hyvää tiiveyttä. Koneellista tuloilmaa käytettäessä on huomioitava myös tuloilman lämpötila, jolloin sitä ei voida välttämättä johtaa suoraan ulkoilmasta sisälle, vaan se joudutaan lämmittämään matkalla. Tähän voidaan käyttää joko erillistä lämmitintä tai riittävän tehokasta LTO-laitetta, jolla saadaan tuloilman lämpötila riittävän korkeaksi.⁶⁸

4.4 Sähkötekniikka kiinteistössä

Sähköistyrksen tarkoituksena on luoda edellytykset kaikille talotekniikan sekä käyttäjän laitteistoille, jotka vaativat sähköä toimiakseen. Sähkötyöt jakautuvat pienjännite- ja suurjännitetöihin. Pienjännitteellisiksi asennuksiksi kutsutaan normaalisti alle 1500 voltin jännitettä käyttäviä laitteistoja. Myös verkkovirta, joka on Suomessa jännitteeltään 230V ja taajuudeltaan 50hz, on osa pienjännitekäsitettä. Kaikki yli 1500 voltin jännitettä vaativat työt luetaan suurjännitetöiksi. Suurjännitettä käytetään lähinnä sähkönsiirtoon.⁶⁹

⁶⁷Internet:http://www.lamposulku.com/folders/Images/Referenssit/LVI/Veps%C3%A4I%C3%A4inen/VEPS%C3%84L%C3%84INEN%20LIIKETALO,%20IV-KONEHUONE,4_pieni.jpg

⁶⁸ Sisäilmayhdistys, Rakennusten sisäilmasto ja LVI-tekniikka, s. 160

⁶⁹ Internet: <http://www.caverion.fi/fin/jarjestelmat-ja-tuotteet/sahkoistys>, luettu 21.4.2015

Sähköjohdot koostuvat metallisäikeistä, jotka on kudottu yhteen muodostamaan yksi isompi säie. Johdot suojataan, jotta ne eivät ole ympäristöön jännitteellisiä ja aiheuta toisilleen häiriötä. Kaapelit asennetaan yleisesti muoviseen suojaputkeen, joka on piilossa esimerkiksi rakenteiden sisällä tai alakattojen päällä, estämään vaurioita keskuk- sen ja ulostulokohteen välillä. Putkitus auttaa ongelmatilanteissa, jos asennettu kaapeli on vioittunut ja joudutaan vaihtamaan. Näin vältetään rakenteiden purkamiselta. Sisäti- loissa yleisin asennustapa on asentaa kaapelit arinoiden (sähköhyllyjen) päälle, jotka ovat alumiinisia, pystyyn tai vaakaan asennettuja ”tikkaita”. Arinat kiinnitetään joko sei- nään tai kattoon, ja ne kulkevat joko piilossa tai näkyvissä tilojen käyttötarkoituksen mu- kaisesti.⁷⁰

Yleinen tapa on tehdä jokaiseen kiinteistön kerrokseen tai lohkon oma jakokeskus, jo- hon tuodaan kaikkien tarvittavien asennusten syöttökaapelit. Kiinteistössä sijaitsee myös sähköpääkeskus, joka liittyy sähköyhtiön verkkoon ja näin ollen kaikki kiinteistön käyt- tämä sähkö syötetään rakennukseen tätä kautta, ellei kiinteistössä ole esimerkiksi vara- virta-aggregaatteja tai aurinkopaneeleita. Näiden laitteiden tuottama sähkö hyödynne- tään ilman ulkopuolista sähköverkkoa.⁷¹



Kuva 6. Ryhmäkeskus pikasuojakkeilla.⁷²

⁷⁰ Jaakkola, T. Lindstedt, T. Energiatohokas asuinkerrostalojen talotekniikkakorjaus, 2010. s. 41.

⁷¹ Internet: <http://www.taloyhtio.net/talotekniikka/sahkoverkot/sahkoasennuksia/jakokeskus/>, lu-
ettu 26.4.2015

⁷² Internet: http://www.taloyhtio.net/images/2010-04-07T15-04_-776651426_7438.jpg, luettu
26.4.2015

4.5 Palokatkot

Palokatkoja käytetään estämään tulipalotilanteissa palon leviämistä rakennuksen sisällä läpivientien ja osastoivien rakenteiden kohdalla. Esimerkiksi viemäriputket kulkevat kiinteistön osastoivista rakenteista läpi, jolloin palokatkon teko kyseiseen kohtaan on välttämätöntä. Jokaiselle palokatkolle on määritetty kesto aika paloa vastaan.⁷³

Palokatkoja tehdään kittaamalla, pinnoittamalla, villoittamalla sekä kipsivaluilla. Työtavat eroavat materiaalien mukaan. Jokaisessa CE- ja tyyppihyväksytyssä materiaalissa tulee olla mukana myös asennusohje. Usein itse asentajan tulee olla myös suorittanut asennusertifikaatti, joka on materiaali- tai valmistajakohtainen. Tärkeimmät asiat palokatkoja tehdessä ovat tiiveys sekä oikean materiaalin käyttö. Jokainen viemäri- ja sähköputki sekä ilmanvaihtokanavat on suojattava paloa vastaan, jos ne läpäisevät rakenteita ja paloalueita. Viemäriputket eristetään tarvittaessa palamattomalla villaeristeellä, sekä rakenteen läpimenokohta kitataan paloakryylillä molemmiin puoliin (Kuva 4). Paloakryylikitti eroaa normaalista akryylikitistä siten, että lämmitessään se turpoaa eikä se sula pois. Näin ollen mahdollisesti sulaneen putken jättämä rako kuroutuu umpeen, eikä palo pääse leviämään rakenteisiin tai toisiin sisätiloihin. Palon leviämisen estäminen on palokatkon peruserä.⁷⁴

Ilmanvaihtokanavissa käytetään palopeltejä (Kuva 5). Palopellin sisällä on kääntyvä venttiili, joka palotilanteessa sulkee kanavan ja estää ilman kiertämisen ja tulipalon leviämisen. Palopelti asennetaan aina paloalueen rajalle, esimerkiksi seinäläpivientiin, siten, että se tulee kanavan ympärille kiinni seinään, ja seinää vasten jäänyt osa valetaan ja ympärökset kitataan tiiviiksi.⁷⁵

⁷³ Suomen Palokatko yhdistys RY, Palokatko-opas

⁷⁴ Suomen Palokatko yhdistys RY, Palokatko-opas

⁷⁵ Suomen Palokatko yhdistys RY, Palokatko-opas



Kuva 7. Paloakryyllillä tiivistetty läpimenokohta⁷⁶.



Kuva 8. Valamaton palopelti⁷⁷

4.6 Timanttityöt

Timanttiporauksella tai -sahauksella tarkoitetaan kiviaineeseen tai teräkseen tehtävien läpivientireikien porausta, joka vaatii erikoistyökalujen käyttöä. Timanttiporauksen yhteydessä käytetään usein vettä, jotta vältetään terän liialta kuumenemiseltä ja täten rikkoutumiselta. Timanttiporauksen tarkoituksena on puhkaista reittejä rakenteiden läpi, jotta

⁷⁶ Kuva: <http://www.fbic.fi/img/palokatko.jpg>, 23.4.2015

⁷⁷ Kuva: <http://kosisivukone.fi/files/lvitarvikkeet.kosisivukone.com/1718502.jpg>, 23.4.2015

talotekniikka-asennukset saadaan vietyä kiinteistön eri osiin. Timanttitoiden hyödyt piikkaukseen nähden ovat siistimpi jälki ja helpommin hallittavissa oleva läpiviennin koko, sekä pölyn ja jätteen huomattavasti pienempi määrä.⁷⁸

5 Sivu-urakoitsijoiden hallinnan nykytila YIT:llä

Tässä luvussa käydään läpi yleisimmät sivu-urakoitsijoiden hallintaan käytetyt toimintamallit ja kokouskäytännöt. Nämä pohjautuvat YIT:n toimintajärjestelmään sekä työmailla hyväksi havaittuihin käytäntöihin sekä sopimusasiakirjojen velvoitteisiin. Luvussa paneudutaan myös valittujen YIT:n toimihenkilöiden haastatteluihin, joiden tarkoituksena oli kartoittaa sivu-urakoitsijoiden hallinnassa esiintyviä ongelmia ja löytää niihin ratkaisuja. Viimeinen kappale käsittää insinööritoiminnan esimerkkikohteessa, Työmaa A:lla, LVISA-koordinaattorin päivittäisessä työssä esiintyneitä ongelmia sivu-urakoitsijoiden hallinnassa.

LVISA-koordinaattorilla tarkoitetaan pääurakoitsijan työnjohtajaa, joka on nimetty pääurakoitsijan toimesta sekä tilaajan vaatimuksesta hoitamaan talotekniikkasivu-urakoitsijoiden aikataulullinen ja asennusjärjestyksellinen koordinointi. Koordinaattorin vastuulla on yhteen sovittaa kaikkien eri sivu-urakoitsijoiden työt, sekä käydä läpi heidän kanssaan suunnitelmia, tiloja ja malliasennuksia sekä ratkaista näissä esiintyviä ongelmia. LVISA-koordinaattorin velvollisuuksiin kuuluu myös yhdyshenkilönä oleminen organisaation muiden osapuolten kanssa, mutta ei varsinainen asennustyön laadunvalvonta.⁷⁹

5.1 YIT:n toimintajärjestelmä

Toimintajärjestelmä on yrityksen tietopankki, josta löytyy yhteiset toimintamallit, ohjeistuksia työntekijöille sekä erilaisia laadunvarmistusasiakirjoja yhteisten päämäärien täyttämiseksi, sekä laadun tasaamiseksi yrityksen toiminnassa. Toimintajärjestelmää kutsutaan myös laadunhallintajärjestelmäksi. Toimintajärjestelmä voi yrityksen sisäinen, tai siinä voi myös olla asiakasrajapintoja. Järjestelmän jatkuva kehittäminen on tärkeää yrityksen toiminnan parantamiseksi. Kehitysehdotuksia saadaan asiakkaiden ja työntekijöiden palautteesta, sekä tekniikan ja toimintamuotojen muutoksesta. Toimintajärjestelmän

⁷⁸ Internet: <http://www.gles.fi/timanttiporaus-ja-timanttisahaus/>, luettu 2.5.2015

⁷⁹ YIT Rakennus Oy, Työmaa A, Urakkarajaliite kohta 1.3

yhtenä tehtävänä on myös selkeyttää uusille työntekijöille yritykseen tullessaan yhteisiä tapoja ja päämääriä.⁸⁰

YIT:n sisäinen toimintajärjestelmä *Navigaattori* pitää sisällään ohjeita ja toimintamalleja. Toimintajärjestelmästä löytyy laatukortteja, työturvallisuusohjeita, hätätilanneohjeita, sisäisten koulutusten materiaaleja sekä työmaalla tehtävien asennusten tarkastukseen ja valvontaan liittyviä ohjeasiakirjoja (Kuva 9).



Kuva 9. YIT:n toimintajärjestelmän päävalikko.⁸¹

Toimintajärjestelmä pyrkii edesauttamaan kaikkien YIT:n työntekijöiden työtehtävien hoitamista YIT:n vaatimalla tavalla. Toimintajärjestelmän ohjeet toimivat hyvänä perustana ja tiedonlähteenä työmailla tapahtuvien eri rakennusteknisten asennustöiden hallintaan ja laadunvalvontaan. YIT harjoittaa myös sisäistä auditointia, jolla varmistetaan jokaisen hankkeen toteutuminen vaatimusten mukaisesti.

Toimintajärjestelmässä ei ole tällä hetkellä ohjetta LVISA-koordinaattorina toimimiselle, vaan talotekniset ohjeet keskittyvät lähinnä asennusteknisiin sekä aikataulutuksellisiin

⁸⁰Internet: <http://www.laatuokeskus.fi/palvelut-asiantuntijapalvelut-virallinen-versio/toimintajarjestelmat>, luettu 22.4.2015

⁸¹ YIT Rakennus Oy, Navigaattori toimintajärjestelmä

ohjeisiin. Toimintajärjestelmässä on näin ollen tarve LVISA-koordinaattorina toimivien henkilöiden ohjeistukselle. Yhä useammassa hankkeessa vaaditaan yhden työnjohtajan nimeämistä talotekniikkakoordinaattoriksi, jolloin työtehtävien hoitaminen vaatii myös yhtenäisen toimintamallin YIT:n sisällä.⁸²

5.2 Kokouskäytännöt

Työvaiheiden aikana käydään sivu- ja aliurakoitsijoiden kanssa viikoittain palavereja, joissa keskitytään eri urakoitsijoiden työsuoritteisiin, niissä esiintyviin ongelmiin sekä tuleviin asennuksiin. Talotekniikkaurakoitsijat osallistuvat myös työmaan urakoitsijapalaveriin. Uusien lohkojen tai isojen työvaiheiden aloitusta ennen on syytä pitää myös pelkästään sivu-urakoitsijoille suunnattu risteilypalaveri.

5.2.1 Työmaakokous

Työmaakokous on pää- ja sivu-urakoitsijoiden, suunnittelijoiden sekä tilaajan edustajien pitämä kokous, joita pidetään hankkeen luonteesta ja tilanteesta riippuen säännöllisin väliajoin. Hankkeissa, joissa esiintyy paljon ongelmia ja aikatauluviiveitä, on yleistä pitää työmaakokous joka toinen viikko. Työmaakokouksen tarkoituksena on pohtia tulevia työvaiheita, käydä läpi uusia urakoitsijoita, käydä läpi lisä- ja muutostöitä, kartoittaa hankintatilanteita sekä puuttua suorituksissa ilmeneviin ongelmiin. Työmaakokouksen puheenjohtajana toimii tilaajan edustaja.⁸³

5.2.2 LVISA-urakoitsijoiden aloituspalaveri

Työmaan edetessä siihen pisteeseen, että talotekniikkatöiden aloittaminen on mahdollista, tulisi ennen töiden alkua pitää aloituspalaveri sivu-urakoitsijoiden kanssa. Palaverin tarkoituksena on käydä suunnitelmat ja hankkeen asiat yhdessä läpi, jotta kaikkien osapuolten velvollisuudet ovat selvillä töiden alkaessa. Varsinkin urakkarajaliitteen sisältö on syytä iskostaa hyvin sivu-urakoitsijoiden päähän, koska eroavaisuudet eri kohteiden ja työmaiden välillä saattavat olla suuria. Näin vältetään ongelmilta, joita työmailla vas-

⁸² YIT Rakennus Oy, Navigaattori toimintajärjestelmä, Täysi hakemisto, luettu 28.4.2015

⁸³ YIT Rakennus Oy, Navigaattori toimintajärjestelmä, Työmaakokous s. 1, luettu 28.4.2015

tuista ja velvoitteista syntyy. Aloituspalaveriin on myös hyvä kutsua mukaan talotekniikkatöiden valvojat. Yhdessä määritetyt tavoitteet ja toimintamallit edesauttavat sujuvaa asennustyötä, ja täten saadaan heti alussa määritettyä työmaan toimintatavat. Tällä tavoin kaikki osapuolet myös tutustuvat toisiinsa, ja voidaan yhteisesti sopia ajankohtia seuraaville palavereille ja katselmuksille.⁸⁴

5.2.3 Urakoitsijakokous

Jokainen sivu-urakoitsija on velvoitettu osallistumaan urakoitsijakokoukseen, joka pidetään viikoittain työmaalla. Urakoitsijakokouksessa käydään läpi kuluva sekä tulevien viikkojen asioita, ongelmia ja erityishuomiota vaativia asioita. Urakoitsijakokoukseen osallistuvat kaikki ne urakoitsijoiden työnjohtajat, joilla on käynnissä tai alkamassa työvaiheita työmaalla. Urakoitsijakokouksen puheenjohtajana toimii vastaava työnjohtaja, ja myös valvoja on usein läsnä. Urakoitsijoiden tulisi myös toimittaa työvaiheilmoituksensa ennen urakoitsijakokousta, joista ilmenevät käynnissä olevat sekä myös tulevien viikkojen työvaiheet.⁸⁵

5.2.4 Risteilypalaveri

Risteilypalaveri pidetään työmailla sivu-urakoitsijoiden työnjohtajien sekä pääurakoitsijan henkilöstön kesken. Risteilypalaverin tarkoituksena on määrittää taloteknisten töiden asennusjärjestys, sekä kuulla kaikki työnjohtajat mahdollisten ongelmakohtien varalta. Risteilypalavereja pidetään tarvittaessa, mutta yleisesti ennen uusien työvaiheiden alkamista tai uusiin tiloihin menemistä. Risteilypalavereilla pyritään varmistamaan suunnitelmien pätevyys sekä onnistunut asennustyö, koska kiinteistöissä saattaa esiintyä erittäin ahtaita kohtia, jolloin asennusten sijoittelu ja järjestys tulee miettiä tarkkaan. Risteilypalavereiden päätösten pohjalta tehdään malliasennus mahdollisimman vaikeaan kohtaan, jotta saataisiin tuotua mahdolliset ongelmat ilmi (Kuva 6). Malliasennus katselmoidaan erikseen uudessa risteilypalaverissa yhdessä valvojien ja suunnittelijoiden kanssa, jolloin päätetään myös toimenpiteet töiden jatkamiseksi. Jos malliasennus koetaan kaikkien osapuolten kannalta hyväksi eikä ongelmia ole tullut ilmi, jatketaan samalla tavalla kunnes seuraava risteilypalaveri on taas aiheellinen. Risteilypalaveri on tehokas työkalu

⁸⁴ YIT Rakennus Oy, Navigaattori toimintajärjestelmä, Aloituspalaveriohje. s. 2.

⁸⁵ YIT Rakennus Oy, Navigaattori toimintajärjestelmä, Urakoitsijakokousohje. s.1.

ongelmien ehkäisemiseen. Pääurakoitsijan on hyvä pitää palaverit ennakoivasti, jolloin havaittuihin ongelmiin ehditään puuttumaan ajoissa.⁸⁶



Kuva 10. Onnistunut asennus risteilypalaverin seurauksena.

⁸⁶ YIT Rakennus Oy, Navigaattori toimintajärjestelmä, Talotekniikan kriittiset työvaiheet. s.1.

5.3 Haastattelut LVISA-koordinaattorin toimintaohjetta varten

Haastatteluissa olivat osallisina YIT:n työmaiden toimihenkilöitä kolmelta eri työmaalta sekä pääkonttorin talotekniikka-asiantuntija, Henkilö A. Haastateltavien kokemusta ja tietopohjaa hyödyntäen pyrittiin löytämään yleisimpiä ongelmia ja sudenkuoppia sekä hyväksi havaittuja keinoja ja toimintamalleja esiintyneiden ongelmakohtien ratkaisemiseksi. Haastatteluissa pyrittiin myös selvittämään, kuinka eri työmailla oli täytetty LVISA-koordinaattorin velvollisuudet, ja mitä niihin käytännössä oli kuulunut. Sivu-urakoitsijoiden hallintaan liittyen kysyttiin myös pääurakoitsijan sekä tilaajan toiminnasta, ja oliko näiden kahden osapuolen toiminta aiheuttanut vaikeuksia pääurakoitsijan velvoitteiden täyttämisessä ja sivu-urakoitsijoiden töiden hallinnassa. Haastatteluissa esiin nousseet asiat ovat lueteltuna otsikoittain tässä osiossa.

Haastattelut käytiin kasvokkain helmi-maaliskuussa 2015 ennalta laaditun kysymysrungon pohjalta, jossa kysymykset koskivat työmaiden eri osapuolten toimintaa. Jokaisen työmaan henkilöstö ja pääkonttorin asiantuntija haastateltiin erikseen. Haastatteluissa rohkaistiin avoimeen keskusteluun. Talotekniikka-asiantuntijalle pidetty haastattelu erosi muista siten, että siinä painotettiin sopimusteknisten keinojen löytämistä työmaan arjen helpottamiseksi, eikä työmaalla esiintyvien ongelmien kartoitus ollut päätarkoituksena. Haastattelukysymykset löytyvät liitteestä yksi (Liite 1).

Työmaa A:lta haastateltiin vastaavaa työnjohtajaa sekä työmaainsinööriä. Työmaa B:ltä haastateltiin vastaavaa työnjohtajaa sekä työmaainsinööriä. Työmaa C:ltä haastateltiin vastaavaa työnjohtajaa, ja pääkonttorilta haastateltiin talotekniikka-asiantuntija Henkilö A:ta.

5.3.1 LVISA-koordinaattorin rooli

Työmaa A:lla oli tilaaja vaatinut pääurakoitsijaan nimeämään LVISA-koordinaattorin. Tämän tehtävään nimetyn työnjohtajan vastuulle oli asetettu myös kaikki kiinteistön purku- ja timanttiporaustyöt. Vastaavan mestarin mukaan näin oli varmistettu kokonaiskuvan hallinta talotekniikkaurakoitsijoiden reititystöissä. Aikaa koordinaattorilta oli kuitenkin mennyt pahimmillaan yli puolet työviikosta pelkästään sivu-urakoitsijoiden ongelmia ratkoessa. Työmaalla koettujen ongelmien määrä oli kasvanut niin suureksi, että haastateltavien mukaan koordinaattorin työaika ei ollut kunnolla riittänyt muiden työtehtäviensä

hoitoon. Yhden koordinaattorin nimeäminen oli myös työmaainsinöörin mukaan aiheuttanut työnjohtajien välisiä ongelmia, koska muut työnjohtajat pyrkivät delegoimaan töitään koordinaattorille, jos ongelma koski millään tavalla talotekniikkaa. Haastatellut olivat jälkikäteen sitä mieltä, että jokaisen työnjohtajan olisi parempi hoitaa myös talotekniikkatöiden koordinointi omilla vastualueillaan. Työmaainsinöörin mukaan koordinaattoriksi oli nimetty liian ”vihreä” henkilö, joka ei välttämättä osannut pitää sivu-urakoitsijoita niin hyvin hallinnassa kuin kyseinen kohde olisi vaatinut, ja ehdottikin, että vastaisuudessa tämä rooli annettaisiin työmaan kokeneimmalle työnjohtajalle, jos koordinaattoria vaaditaan.

Työmaa A:lla oli ongelmien ilmetessä putkiurakoitsijan työnjohto vedonnut urakkarajaliitteen pykälään, jossa pääurakoitsijalta vaaditaan nimettyä koordinaattoria. Haastateltavien mukaan putkiurakoitsija oli yrittänyt sysätä virheidensä vastuuta pääurakoitsijalle, koska tämä oli väittänyt ymmärtäneensä pykälän siten, että pääurakoitsijan työnjohto olisi vastuussa asennusteknisestä valvonnasta. Työmaainsinöörin mukaan kilpailevalla rakennusyrityksellä on käytössään tällainen malli, jossa pääurakoitsija hoitaa sivu-urakoitsijoiden työnjohton. Vastaava työnjohtaja ehdottikin, että tällaiset sopimuslausekkeet tulisi kirjoittaa auki mahdollisimman laajasti, jotta vastaavilta yrityksiltä siirtää vastuu pääurakoitsijalle välttyttäisiin.

Työmaa B:llä oli vastaavan työnjohtajan mukaan nimetty yksi toimihenkilö LVISA-koordinaattoriksi. Aikaa työmaalla jouduttiin haastateltavien mukaan käyttämään kyseiseen tehtävään noin tunti päivässä. Jotta työt oli saatu sujumaan, oli nimetty koordinaattori ollut lähinnä nimellinen titteli, ja jokainen työnjohtaja oli velvoitettu hoitamaan talotekniikka-asiat omilla vastualueillaan. Oli ilmennyt ongelmia muiden työnjohtajien passiivisuuden sekä töiden delegoimisen muodossa, kun koordinaattorin vastuulle oli annettu kaikki kiinteistön talotekniikka.

Työmaa C:llä oli myös vaadittu nimettyä koordinaattoria, ja yksi työnjohtaja oli vastaavan työnjohtajan mukaan tehtävään nimitetty. Rooli oli kuitenkin ollut täysin nimellinen, ja jokainen työnjohtaja oli hoitanut omien vastualueidensa talotekniikkatöiden vaatiman koordinoinnin, jonka vastaava työnjohtaja koki paremmaksi toimintamalliksi. Näin ollen vastualueiden rajat eivät hänen mukaansa häily, ja urakoitsijoiden on helpompi tietää keneen olla ongelmatilanteissa yhteydessä.

Talotekniikka-asiantuntijan näkemyksen mukaan nimetyn LVISA-koordinaattorin tarve on olemassa. Hän koki, että kaikkien talotekniikkatöiden vastuuttaminen yhdelle työnjohtajalle johtaa parempaan lopputulokseen. Hän kuitenkin myös painottaa, että koordinaattoriksi ei missään nimessä tulisi laittaa liian kokematon työjohtajaa, ja koordinaattoreille tulisi tarjota talo- ja sopimusteknistä lisäkoulutusta. Koordinaattorin jokapäiväisen työn hallinta helpottuisi hänen mukaansa lisäämällä valvojan läsnäoloa. Haastateltu ei kokenut, että LVISA-koordinaattorina toimiminen vaatii asennusteknistä valvontaa pääurakoitsijan työnjohdolta, vaan kaikki ongelmakohdat tulisi sivu-urakoitsijoiden käydä valvojen ja suunnittelijoiden kanssa itse läpi.

5.3.2 Reklamointitarve

Työmaa A oli muodostunut hankkeen edetessä hyvin moniongelmaiseksi, ja reklamaatioilta ei ollut välttytty. Työmaainsinöörin mukaan reklamointia sivu-urakoitsijan viivästyksestä ja ongelmista oli jouduttu tekemään viikoittain lähes heti hankkeen alusta lähtien. Haastattelussa ilmeni, että sivu-urakoitsija oli myynyt urakan eteenpäin alihankkijalleen, joka oli aiheuttanut heti työmaan alussa vakavia aikatauluviiveitä. Työmaa A:lla oli haastateltavien mukaan jouduttu reklamoimaan sivu-urakoitsijan alihankkijan toiminnasta, vaatien välitöntä sopimuksen purkua. Tähän oli tilaaja myöntynyt. Myöhemmässä vaiheessa oli myös kyseisen sivu-urakoitsijan sopimuksen purkua jouduttu reklamaatiossa vaatimaan, koska sivu-urakoitsija ei ollut saanut kurottua aikatauluviiveitään kiinni edes huomattavasti resursseja lisäämällä. Vastaavan työnjohtajan mukaan tilaaja ei kuitenkaan ollut reagoinut vaateeseen toivotulla tavalla, ja sivu-urakoitsija sai jatkaa hankkeessa.

Työmaa B:llä oli jouduttu vastaavan työnjohtajan mukaan reklamoimaan useasti, koska sivu-urakoitsijoista varsinkin putkiurakoitsija oli aiheuttanut vakavia myöhästymisiä. Reklamaatioihin ei ollut tilaaja reagoinut työmaainsinöörin mukaan riittävän aikaisessa vaiheessa, jolloin koko hanke oli viivästynyt.

Työmaa C:n vastaavan työnjohtajan mukaan koko hankkeen aikana ei ollut reklamoitu kertaakaan. Tähän tulokseen oli hänen mukaansa päästy riittävillä risteilypalavereilla sekä puuttumalla ongelmiin aktiivisella otteella. Vastaavan työnjohtajan mukaan ennakkoiva ote ja tarkka työn etenemisen seuranta oli edesauttanut pääurakoitsijan työnjohtajia olemaan askeleen edellä, jolloin suuremmilta ongelmilta ja viivästyksiltä oli välttytty.

Työmaiden toimihenkilöille olisi talotekniikka-asiantuntijan mukaan tarve reklamaatio-ohjeesta, koska tehtyjen reklamaatioiden kirjoitusasut ovat ajoittain liian epävirallisia. On huomattu huonojen reklamaatioiden aiheuttaneen riitatilanteissa ongelmia, koska niitä on voitu tulkita liian monella tavalla. Esimerkiksi hän nosti kohteen, jossa huonon reklamoinnin takia ryntäyskulut olivat päätyneet pääurakoitsijan vastuulle. Hän painottaa, että reklamoinnin tulisi kuitenkin olla viimeinen oljenkorsi, ja tätä ennen tulisi ongelmat käsitellä avoimella keskustelulla.

5.3.3 Sivu-urakoitsijoiden työnjohto

Työmaa A:n haastatellut henkilöt kehuivat sähkö- ja ilmanvaihtourakoitsijan työnjohtajia, jotka olivat ennakkosuunnittelulla ja läsnäolollaan saaneet omat työnsä sujumaan hyvin. Sekä vastaava työnjohtaja että työmaainsinööri olivat kokeneet putkiurakoitsijan työnjohtajan ammattitaidon riittämättömäksi; yhdellä putkityönjohtajalla oli kiireimmillään kaksikymmentäviisi asentajaa, eikä tämä ollut kyennyt hoitamaan tehtäviään hyvin. Putkiurakoitsijan työnjohtaja oli myös yrittänyt usein syyttää YIT:n henkilöstöä ongelmiansa aiheuttajaksi, jotta ei olisi joutunut vastuuseen omista laiminlyönneistään ja virheistään.

Työmaa B:llä putkiurakoitsijan työnjohdon välinpitämätön asenne töiden hoitamiseen oli johtanut siihen, että asennuksissa oli tapahtunut vakavia virheitä. Vastaavan mestarin mukaan putkiurakoitsijan työnjohtaja oli tehnyt painekokeita linjastoissa, jotka olivat olleet vääriä ja näin ollen kokeessa käytetty vesi oli aiheuttanut kiinteistössä mittavan vesivahingon virratessaan tulppaamattomasta linjasta ulos. Luottamuspuola työnjohtajaan oli haastateltujen henkilöiden mukaan lisännyt myös pääurakoitsijan työtaakkaa, koska kaikki asennukset jouduttiin tarkistamaan myös pääurakoitsijan toimesta. Tilanne oli äitynyt niin pahaksi, että vastaavan työnjohtajan mukaan LVI-valvoja oli hoitanut putkiurakoitsijan työnjohdon hankkeen loppuvaiheessa.

Työmaa B:llä ilmanvaihtourakoitsijan työnjohtaja ei ollut osannut mitoittaa resurssejaan oikein, ja oli näin ollen aiheuttanut työmaalle aikatauluviiveitä. Asentajien töissä oli ilmennyt myös huomattavia virheitä, joista suurin oli liittynyt IV-konehuoneisiin. Vastaavan mukaan ilmanvaihtourakoitsijan katolle asentamat elementtikonehuoneet oli asennettu virheellisesti aiheuttaen mittavan vesivahingon kiinteistössä. Työmaainsinöörin mukaan ivurakoitsijan aiheuttamat aikatauluviiveet oli saatu rynnättyä kiinni, kun tilaaja oli suostu-

nut vastaamaan kustannuksista. Tämä oli kuitenkin vaatinut vastaavan työnjohtajan mukaan useita reklamaatioita sivu-urakoitsijoiden sekä tilaajan myötävaikutusvelvollisuuden laiminlyömisestä.

Työmaa C:llä ei ollut esiintynyt suuria ongelmia yhdenkään sivu-urakoitsijan työnjohtajan kanssa. Ongelmatilanteet oli saatu hoidettua keskustelemalla, ja ne olivat liittyneet resurssien lisäämiseen. Sähkötöiden aikataulu oli näyttänyt venyneen, jolloin sähköurakoitsija oli tehnyt yli- ja viikonlopputöitä vastaavan työnjohtajan vaateesta, ja näin ongelma oli ratkaistu.

5.3.4 Timanttitöiden hallinta ja ongelmakohdat

Työmaa A:lla oli timanttitoista koitunut suuria lisäkustannuksia, koska sivu-urakoitsijoiden työnjohtajat eivät pystyneet merkkamaan kaikkia tarvittavia reikiä kerralla. Vastaavan työnjohtajan mukaan suunnitelmamuutosten määrä ja tilaajan alati muuttuvat halut olivat aiheuttaneet reikien määrän yli kaksinkertaistumisen laskentaan nähden. Timanttitöiden viivästys oli aiheuttanut työmaainsinöörin mukaan myös suuria aikatauluongelmia, koska talotekniikkaurakoitsijat eivät olleet pystyneet tekemään asennuksiaan kerralla, vaan joutuivat pomppimaan kiinteistössä edes takaisin. Vastaavan työnjohtajan mukaan jouduttiin poraamaan uusia reikiä myös valmiiden pintojen läpi, jolloin oli jouduttu tekemään samoja töitä moneen kertaan.

Työmaa B:llä timanttityöt olivat haastateltavien mukaan hoituneet pääosin hyvin, mutta hankkeen loppuvaiheessa oli huomattu vielä puuttuvan muutamia läpivientejä, jotka oli jouduttu tekemään laatoitettujen seinien läpi. Rei'istä ja pintavaurioiden korjauksesta syntyneet kustannukset saatiin perittyä reikiä tarvinneelta urakoitsijalta ilman ongelmia.

Työmaa C:llä oli timanttityöt saatu vastaavan mestarin mukaan hoidettua hyvin, ja ainoat ongelmatilanteet olivat liittyneet läpivientikappaleisiin. Urakoitsijat olivat asentaneet putkensa suoraan läpi ilman läpivientiholkkeja, jolloin niiden tiivistäminen oli ollut työläämpää. Vastaavan mestarin mukaan ongelmaan oli kuitenkin puututtu nopeasti, ja sivu-urakoitsijoita veloitettu käyttämään holkkeja.

5.3.5 Sivu-urakoitsijoiden siivousvelvoitteen täyttäminen

Työmaainsinöörin mukaan Työmaa A:lla olivat sivu-urakoitsijat laiminlyöneet siivousvelvoitteen lähes kokonaan. Kiinteistön siisteydestä huolehtimaan oli jouduttu palkkaamaan täyspäiväisiä siivoajia, joista aiheutuneet kustannukset kohosivat pahimmillaan yli 5000 euroon viikossa. Vastaavan työnjohtajan mielestä sivu-urakoitsijoita kohtaan pitäisi pysyä olemaan tiukempi, mutta lisäsi, että reklamaatioiden ja vaateiden tueksi tarvitaan todisteita, eikä työnjohdolla ole aikaa pelkästään valokuvata urakoitsijoiden roskaa.

Työmaa B:llä olivat sivu-urakoitsijat vastaavan työnjohtajan mukaan hoitaneet siivousvelvoitteen pääsääntöisesti hyvin, koska työnjohto oli puuttunut laiminlyönteihin aktiivisesti.

Työmaa C:n vastaava työnjohtaja oli vaatinut jokaista työnjohtajaa ja urakoitsijaa noudattamaan urakkarajaliitettä mahdollisimman tarkasti, ja näin oli saatu varmistettua myös sivu-urakoitsijoiden siivousvelvoitteen hoitaminen. Jokaisesta laiminlyönnistä oli vastaavan mukaan kirjoitettu lasku viikoittaisissa urakoitsijapalavereissa, jos sivu-urakoitsijoiden jälkiä oli jouduttu siivoamaan.

5.3.6 Tilaajan toiminta

Työmaa A:lla tilaajan toimintaan oltiin varsin tyytymättömiä, koska suunnitelmien toimitus kesti kauan eikä pääsuunnittelija ollut laisinkaan verrannut suunnitelmia ristiin. Tästä syystä suunnitelmien kerrottiin vaatineen lähes päivittäistä muokkausta, sekä työnjohdolta erittäin tarttuvaa otetta ongelmien ratkaisemiseksi. Esimerkiksi LVIS-suunnittelijoiden kanssa jouduttiin keskustelemaan lähes päivittäin puhelimessa, koska toimitetut suunnitelmat olivat käyttökelvottomia ja putki- ja kanavareittejä ei ollut mahdollista toteuttaa kuvien osoittamille paikoille. Suunnittelun ohjaus oli vastaavan työnjohtajan mukaan jätetty käytännössä täysin pääurakoitsijan vastuulle, ja työmaalla oli jouduttu pitämään suunnitelmakokouksia joka viikko. Sivu-urakoitsijoille tämän kerrottiin antaneen tietynlaista liikkumavaraa, koska he olivat vedonneet aina pääurakoitsijan aputöiden laiminlyönteihin sekä suunnitelmapuutteisiin virheitä ja aikatauluviiveitä syntyessä. Tilaaja ei reagoinut työmaainsinöörin mukaan tehtyihin reklamaatioihin tarpeeksi vahvalla otteella, jolloin sivu-urakoitsijoiden aiheuttamia ongelmia ei saatu ratkaisua tarpeeksi nopeasti.

Työmaa B:llä oli haastateltavien mukaan tilaajan toiminta ollut puutteellista, koska tilaaja ei ollut reagoinut tarpeeksi voimakkaasti reklamointeihin sivu-urakoitsijoiden ongelmista. Työmaainsinööri piti erittäin haastavana suunnitelmien päivitystiheyttä, koska suurin osa muutoksista oli sovittu kokoustamalla, jolloin eroavaisuuksia urakkalaskenta-asiakirjoihin oli ollut vaikeaa näyttää toteen. Tilaajan kanssa oli kuitenkin onnistuttu neuvottelemaan viivästysten aiheuttamista kustannuksista, koska työmaan aikataulu oli myöhästynyt kokonaisuudessaan kolmella viikolla. Tilaaja oli suostunut kustantamaan kolmasosan aiheutuneista ryntäyskuluista. Loput kustannuksista oli pääurakoitsija lisännyt loppuselvityksen vaateisiin. Haastattelua tehdessä ei työmaan loppuselvitystä ollut vielä pidetty.

Työmaa C:llä oli tilaajan toiminta ollut hyvää muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta. Vastaavan työnjohtajan mukaan suunnitelmissa ilmenneet puutteet ja niiden korjaukset pyrittiin kirjauttamaan tilaajan toimesta aina muutostöinä, jotta pääurakoitsijalla ei olisi ollut mahdollisuutta lisätöiden oikeuttamaan aikataulun pidennykseen. Suunnitelmamuu-
tosten määrä oli kuitenkin aiheuttanut aikataulun myöhästymisvaaran, jolloin tilaaja oli suostunut ottamaan kaikki ryntäämisestä aiheutuneet kustannukset maksettavakseen, jotta luovutus ei myöhästyi.

5.3.7 Hyviä toimintamalleja sivu-urakoitsijoiden hallintaan

Työmaa A:n ja Työmaa B:n vastaavat mestarit kertoivat joutuneensa viivyttämään sivu-urakoitsijoiden maksuerien kuittauksia, koska urakoitsijat eivät olleet saaneet töitään hoidetuksi. Työmaa A:lla tämä oli johtanut positiivisiin tuloksiin, mutta Työmaa B:llä oli sivu-urakoitsija työmaainsinöörin mukaan väittänyt, että maksuerien jäädyttäminen oli estänyt urakoitsijaa hankkimaan tarvittavia asennusmateriaaleja rahanpuutteen vuoksi. Molempien työmaiden vastaavat työnjohtajat olivat sitä mieltä, että maksuerien jäädyttäminen on kuitenkin pääurakoitsijan oikeus ja näin ollen tätä menettelytapaa tulee käyttää hyväksi ongelmatilanteissa.

Työmaa B:n henkilöiden mukaan tärkeimpiä asioita sivu-urakoitsijoiden hallinnan kannalta ovat timanttireikien merkkauksesta pidetty tarkka kirja, läpivientikappaleiden toimitaminen ja asennus sekä suunnitelmien vertailu yhdessä sivu-urakoitsijoiden kanssa sekä välitön reklamointi ilmenneistä ongelmista.

Työmaa A:n koki parhaaksi tavaksi hallita sivu-urakoitsijoiden töitä kolmiviikkoissuunnitelmien yhteisellä läpikäymisellä. Jokaisen viikon urakoitsijakokouksen jälkeen olisi työmaainsinöörin mielestä istuttava hetkeksi alas, ja käytävä suunnitelmat ajatuksella läpi. Hänen mukaansa tämä myös osoittaisi sivu-urakoitsijoille, että näihin suunnitelmiin tulee panostaa. Työmaainsinöörin mielestä tällainen toiminta edesauttaisi tarkempaa aikataulutusta, sekä helpottaisi muiden töiden yhteen sovittua talotekniikkatöiden kanssa, koska osataan ennakoida ja varautua seuraaviin työvaiheisiin.

5.3.8 Pääurakoitsijan aputöiden kustannushallinta

Työmaa A:lla hurjasti lisääntyneiden läpivientireikien paikkaus ja tiivistys oli aiheuttanut pääurakoitsijalle huomattavia lisäkustannuksia. Työmaainsinöörin mukaan timanttistöistä oli jouduttu laatimaan hyvinkin yksityiskohtainen selvitys, koska tilaaja ei ollut uskonut kustannuksia oikeiksi. Työmaainsinöörin mukaan tämä oli vienyt koordinaattorilta toimineelta työnjohtajalta pitkälti toista kuukautta vähentäen muiden töiden seurantamahdollisuuksia. Työmaa A:lla suunnitelmamuutosten suuri määrä oli luonut lukemattoman määrän lisääntyneitä apukustannuksia, joita ei vastaavan työnjohtajan mukaan tilaaja ollut kuitenkaan valmis maksamaan. Hänen mukaansa tilaaja oli vedonnut sopimuspykälään, joka velvoittaa pääurakoitsijan tehtäväksi työnaikaisen täydentävän suunnittelun.

Työmaa B:llä olivat aputöiden kustannukset karanneet vastaavan työnjohtajan mukaan käsistä, koska sivu-urakoitsijoille tilatut nostimet seisoivat tyhjän panttina töiden polkiessa paikallaan. Työmaainsinöörin mukaan tulisi aina ennakkoon sopia aikataulu, jonka puitteissa nosturi kuuluu pääurakoitsijan kustannettavaksi. Jos tästä aikataulusta myöhästytään, tulisi insinöörin mukaan sivu-urakoitsijan myös vastata syntyneistä kustannuksista.

Työmaa C:llä oli vastaavan työnjohtajan mukaan tilanteita, joissa sivu-urakoitsijoiden lisä- ja muutostöistä aiheutuneet lisäkustannukset pääurakoitsijalle jäivät saamatta, koska ei ollut tiedossa, että kyseinen työ on sivu-urakoitsijoille lisätyötä. Vastaavan työnjohtajan mukaan tilaajan tulisi toimia näissä tilanteissa rehellisesti, ja maksaa pääurakoitsijalle koituneet kustannukset. Vastaavan mielestä sivu-urakoitsijoiden pitäisi myös tilata lisä- ja muutostöiden vaatimat aputyöt tilaajalta erikseen, jotta pääurakoitsija saisi laskutettua omat kustannuksensa tilaajalta. Vastaavan työnjohtajan mielestä tällainen toiminta on vuositasolla hyvin suuri menoerä YIT:lle, ja ongelmaan pitäisi löytää pikaisesti ratkaisu.

5.3.9 Sivu-urakoitsijoiden laadunvarmistuksen parantaminen

Työmaa A:lla oli putkiurakoitsijan työnjohdon ammattitaidon sekä valvojan läsnäolon puute yhdistettynä kiireiseen aikatauluun koettu lisäävän LVISA-koordinaattorin vastuuta myös työn teknisessä valvomisessa. Haastateltavien henkilöiden mukaan näin ei saisi olla, koska tällöin YIT:tä voidaan yrittää saada vastuuseen virheitä esiintyessä. Vastaavan työnjohtajan mielestä töiden tekninen valvonta ei ole millään tapaa pääurakoitsijan vastuulla, eikä se kuulu edes LVISA-koordinaattorille. Työmaalla oli käytetty ummistuslupataulukkoa, mutta etenkin putkiurakoitsijan työnjohtajan asennukset jouduttiin tarkastamaan valvojan kanssa erikseen. Haastateltujen mukaan oli ilmennyt huomattavia puutteita tiloissa, joille ummistusluvat oli annettu.

Työmaa B:llä oli sivu-urakoitsijoiden työnjohtajien jatkuvien virheiden ja aikatauluviiveiden takia LVI-valvoja joutunut ottamaan työnjohdollista roolia. Vastaavan työnjohtajan mukaan oli työnjohtoa ohjeistettu olemaan puuttumatta liikaa sivu-urakoitsijoiden töiden valvontaan, jotta vastuukysymyksiltä välttyään. Työmaalla oli käytetty ummistuslupataulukkoa. Rakennusteknisten töiden oli luotettu voivan edetä kun kyseisen alueen taloteknisen työt oli kuitattu valmiiksi.

Työmaa C:n vastaavan työnjohtajan mielestä ei sivu-urakoitsijoiden töiden laadunvarmistus kuulu pääurakoitsijalle, ja työmaalla käytössä ollut ummistuslupataulukko riittää. Työmaa C:llä oli vastaavan työnjohtajan mukaan käytäntö, että ummistusluvat kuitattiin ja väritettiin työmaatoimiston seinällä olleisiin pohjakuviin. Kokouksissa oli helposti näytettävissä kuvista ummistuslupapuuotteet. Vastaavan työnjohtajan mukaan kuitaukset myös varmistivat sen, että unohdusten tai virheiden takia rakenteita avattaessa eivät kustannukset lisääntyneestä työstä tulleet pääurakoitsijan maksettavaksi.

Talotekniikka-asiantuntijan mukaan sivu-urakoitsijoiden hallintaan tulisi keskittyä enemmän sopimustekniseltä näkökannalta, ja esittikin idean, että kaikkien työvaiheiden laadunvarmistusdokumenttien toimittaminen lisätään maksuerätaulukon maksuerien maksuehdoksi. Hänen mukaansa on hyvin yleistä, että urakoitsijat eivät tee tarvittavia tarkastuksia sekä paine- ja käyttökokeita hyvissä ajoin, ja usein vipuvarsi vaikuttamiseen menetetään maksuerän kuittaamisen yhteydessä. Ongelmia on ilmennyt hänen mukaansa myös liioitelluissa valmiusasteprosenteissa, koska maksuerän ehto on saatettu kirjata muotoon ”pääosin tehty”. Henkilö A:n mukaan maksuerät pitäisi pilkkoa riittävän pieniksi kokonaisuuksiksi, jolloin vain 100 % tehty osa voidaan laskuttaa.

5.3.10 Suunnitelmaongelmat

Työmaa A:lla oli työmaainsinöörin mukaan ollut huomattavia puutteita suunnittelussa. Työnjohdolle ei ollut jäänyt aikaa suunnitella tulevia työvaiheita riittävästi ennakkoon, koska suunnitelmat oli toimitettu puutteellisina ja usein liian myöhään. Haastateltavat myös toivat ilmi pääsuunnittelijan puutteen hankkeessa; käytännössä mitään kuvia ei verrattu laisinkaan ristiin. Esimerkiksi työmaainsinööri nosti yhden ullakkotiloihin rakennetun ilmanvaihtokonehuoneen, joka oli suunniteltu yli metrin liian korkeaksi - läpi vanhasta katosta. Suunnittelijoiden kerrottiin kommentoineen, että he eivät olleet käyneet edes kyseisessä tilassa ja olivat olettaneet tilan olleen yhtä korkea kuin muukin ullakko. Työmaainsinöörin mukaan suunnitelmamuutoksista aiheutuneista kustannuksista ei tilaaja ollut valmis hyväksymään lisä- ja muutostöinä juuri mitään. Hankkeen ollessa kesken haastatteluhetkellä ei taloudellisen loppuselvityksen tulos ole vielä selvillä, mutta työmaainsinöörin mukaan vaateita oli kertynyt huomattava määrä. Toiseksi esimerkiksi työmaainsinööri nosti reikäkuvasarjan, joka saatiin huomattavan myöhään hankkeen aloituksesta, eikä reikäkuvissa ollut laisinkaan ilmanvaihtourakoitsijan vaatimia reikiä.

Työmaa B:llä olivat vastaavan työnjohtajan mukaan talotekniset suunnitelmat olleet hyvällä mallilla jo hankkeen alkaessa, mutta rakennesuunnittelussa ilmenneet ongelmat olivat aiheuttaneet aikatauluviiveitä. Aikatauluviiveet oli kuitenkin hänen mukaansa saatu hankkeen aikana kurottua kiinni, eivätkä suunnitelmaongelmat kasvaneet hankkeen aikana kovin suuriksi.

Työmaa C:llä oli suunnitelmien taso ja päivitystahti koettu hyväksi. Vastaavan työnjohtajan mukaan hankkeen loppuvaiheessa tulleista suurehkoista suunnitelmamuutoksista oli aiheutunut ryntäyskustannuksia, jotka tilaaja oli suostunut kustantamaan. Vastaava työnjohtaja mainitsi, että tilaaja oli halunnut kirjauttaa kaikki suunnitelmamuutokset muutostöinä, koska ei ollut halukas antamaan lisätöiden oikeuttamaa urakkasuoritusajan pidentymistä. Vastaavan työnjohtajan mukaan suunnitelmamuutosten aiheuttamat kustannukset suostui tilaaja maksamaan, sekä aikataululliset vaikeudet voitettiin ja kohde luovutettiin ajallaan.

Henkilö A:n mukaan lv-urakoitsijan vastuulla olevien konehuonekuvien tekoon pitäisi kaikkien sivu-urakoitsijoiden antaa kommenttinsa. Monilla hänen työmaillaan oli noussut esille ongelmia, joissa iv-konehuoneiden tila oli loppunut kesken. Haastatellun mukaan tämä olisi täysin estettävissä, jos konehuoneiden tilantarve käytäisiin yhdessä läpi eri sivu-urakoitsijoiden kanssa. Tässä hän painottaa iv-konehuoneista pidettävän erillisen

risteilypalaverin tärkeyttä. Henkilö A myös täsmensi, että suunnittelunohjaus ei ole pääurakoitsijan työnjohdon tehtävä, vaan työnjohtajien tulisi ongelmia ilmetessä olla yhteydessä valvojaan.

5.3.11 3D-mallinnuksen tarve ja hyödyntäminen

Talotekniikka-asiantuntijan mielestä tulevaisuudessa tärkein työmailla käytettävä koordinoitumuoto on 3d-mallinnus. Hänen mielestään kaikkien osapuolten on helpompi ratkoa ja havaita suunnitelmista löytyviä ongelmia 3d-mallin avulla. Haastateltava piti mallinnuksen parhaana asiana talotekniikkatöiden suunnittelun ja sen ohjauksen helpottumista, joka johtaa parempiin lopputuloksiin. Myös leikkauskuvien saaminen mistä kohtaan tahansa koettiin poistavan työmaatoiminnan ongelmia. Mallinnus aiheuttaa hänen mukaansa kuitenkin valtavan koulutustarpeen, jotta uutta tekniikkaa saadaan hyödynnettyä tehokkaasti. Hänen mukaansa työmaatoimihenkilöiden koulutus tulisi aloittaa heti, koska varsinkin vanhemman polven oppimisnopeus ja -halu on hänen mukaansa aina uuden työmallin sisään ajamisen vaikein osa.

Myös työmaahenkilöitä haastateltaessa nousi esiin ajatus 3d-mallinnuksen paremmasta hyödyntämisestä. Työmaa A:n henkilöt olisivat kaivanneet etenkin LVISA-suunnitelmista tietomallia, koska pääsuunnittelijan käytännössä puuttuessa kokonaan, olisi kuvien vertailu työmaalla helpottunut huomattavasti.

5.3.12 Palokatkotöiden ongelmakohtia

Työmaa A:lla suureksi ongelmaksi olivat muodostuneet palokatkot, joihin ei ollut saatu haastateltavien mukaan suunnitelmia tarpeeksi ajoissa. Palokatkosuunnitelmien saapuessa oli huomattu esimerkiksi putkiurakoitsijan käyttäneen väärä eristeitä, mutta putkien ympärille oli tehty jo läpivientivalut ja seinärungot. Tilaaja oli myös vaatinut aikataulussa nopeampaa etenemistä ymmärtämättä, että kattoja ja seiniä ei voida ummistaa, ennen kuin palokatkot olisivat tehty. Vastaavan mukaan palokatkojen valvonnassa oli myös tapahtunut laiminlyöntejä pääurakoitsijan työnjohtajan toimesta, jolloin valmiita rakenteita jouduttiin purkamaan palokatkojen tekemiseksi. Vastaava työnjohtaja painotti ummistuslupakäytäntöä, mutta kyseisellä työmaalla ei palokatkourakoitsijan allekirjoitusta ollut ummistuslupataulukkoon pyydetty.

Työmaa C:llä palokatkojen kanssa oli vastaavan mukaan ollut ongelmia, koska talotekniikkaurakoitsijat eivät olleet hankkeen alusta alkaen käyttäneet läpivientiholkkeja. Rakenteiden läpi menneitä putkia oli ollut vaikea saada tiiviiksi.

5.3.13 Sivu-urakoitsijoiden työnjohdon ennakkosuunnittelu

Työmaa A:n työmaainsinööri koki, että sivu-urakoitsijoiden aikataulullisessa ongelmassa on painotettava heidän työvaiheilmoitusten ennakkosuunnitteluosiota. Hänen mukaansa talotekniikkatöistä vastaavan henkilön tulisi käydä nämä suunnitelmat yksityiskohtaisesti läpi viikoittaisessa palaverissa kaikkien sivu-urakoitsijoiden työnjohtajien jälkeen, jotta voitaisiin varmistua heidän tutustuneensa suunnitelmiin ja huomioineen materiaalityötarpeet. Työmaa A:lla oli törmätty usein tilanteisiin, joissa sivu-urakoitsijan töitä ei ollut voitu aloittaa, koska työnjohtaja ei ollut tilannut materiaaleja. Ennakkosuunnittelun puute oli työmaainsinöörin mukaan aiheuttanut myös turhaa kaaosta ja stressiä, koska ei ollut valmistauduttu tuleviin työvaiheisiin kunnolla.

Työmaa B:llä olivat vastaajan työnjohtajan mukaan kaikki sivu-urakoitsijat laiminlyöneet veloitteensa 3-viikkoissuunnitteluun. Työmaainsinööri toivoi, että työvaiheilmoitukset ja niiden liitteet toimitettaisiin ajoissa, ja että ne olisivat ajatuksella tehtyjä. Työvaiheilmoituksissa olisi työmaainsinöörin hyvä käyttää yleisaikataulun nimikkeitä, jotta niistä pystyttäisiin helposti lukemaan mitä työvaihetta oikeasti tarkoitetaan.

Työmaa C:llä sivu-urakoitsijoiden ennakkosuunnittelu oli ollut tyydyttävällä tasolla, eikä vastaavalla mestarilla ollut moitittavaa.

5.3.14 YIT:n henkilöstön koulutustarve

Työmaa A:n haastateltavat olivat yhtä mieltä siitä, että työmaatoimihenkilöiden tieto- tai taitoa on parannettava. Talotekniikkaan ja YSE:en liittyvästä koulutuksesta oli heidän mielestään huutava pula. Koulutuksen puute näkyi sivu-urakoitsijoiden hallinnassa ylimääräisten aputöiden tekona ilmaiseksi, eikä sivu-urakoitsijoilta osattu vaatia sopimusasiakirjojen mukaisia suorituksia. Urakkarajaliitteen sekä omien vastualueidensa suunnitelmien aukotonta tuntemista pidettiin ehdottoman tärkeänä. Työmaainsinööri ilmaisi erikseen olevansa huolestunut työnjohtajien talotekniikkasuunnitelmien lukutaidosta, ja haluaisikin tämän ongelman poistamiseksi pikaista koulutusta asiaan liittyen. Koordinaattorin koettiin tarvitsevan vielä erillistä koulutusta, jossa käytäisiin läpi talotekniikkaa sekä

sopimustekniikkaa syventävämmiin. Henkilöiden mukaan jokaisen työnjohtajan pitäisi pystyä havainnoimaan virheellisiä talotekniikka-asennuksia niiden ohi työmaalla kulkiesaan, mutta tällä hetkellä kaikki työnjohtajat eivät tähän pysty. Työmaa A:lla oli myös huomattu suuria eroja eri henkilöiden atk-taidoissa, ja YIT:llä käytettävien ohjelmien lisäkoulutukselle oli ilmennyt tarvetta.

Työmaa B:n henkilöt painottivat, että koordinaattorina toimivan henkilön tulisi olla mahdollisimman pätevä mahdollisimman monella rakentamisen osa-alueella. Koulutustarpeista kysyttäessä nousi heti esiin putki- ja palokatkotöiden lisäkoulutuksen tarve. Vastaava työnjohtaja täsmensi, että jokaisen työnjohtajan tulisi ymmärtää perusasioita syvemmin talotekniikkaa, sekä ehdottomasti olla kykenevä ymmärtämään LVISA-piirustuksia hyvin. Vastaajat ehdottivatkin, että yhdistetty talotekniikka- ja palokatkokoulutus tulisi tarpeeseen.

Työmaa C:n vastaavan työnjohtajan mukaan koulutustarpeet liittyvät töiden aikataulutukseen ja ennakkosuunnitteluun. Hänen mukaansa nykyisellä työnjohdolla ei ole osaa mistä ottaa asioita tarpeeksi huomioon ennakoivasti, jolloin sivu-urakoitsijoiden töissä ilmenee ongelmia. Hänen mukaansa jokaisen työnjohtajan pitäisi pitää talotekniikkaurakoitsijoiden kanssa omia risteilypalavereja omilla vastuualueillaan, jotta ennakkosuunnittelua saataisiin parannettua.

Henkilö A:lta lisäkoulutuksesta kysyttäessä nousi esiin sopimustekninen, lähinnä YSE:en keskittyvän koulutuksen tarve. Hänen mukaansa työmailta ollaan yhteydessä asioista, jotka työmailla tulisi tietää. Kouluttamalla toimihenkilöitä saataisiin resurssien käyttöä haastatellun mielestä tehostettua, sekä ongelmia voitaisiin ratkaista nopeammin. Hänen mukaansa lisääntyvä talotekniikan määrä ja 3d-mallinnuksen hyödyntäminen vaativat myös kouluttamaan työnjohtajia näiden asioiden tiimoilta. Henkilö A:n mielestä etenkin tietoteknisten ohjelmien hyödyntämistä pitäisi parantaa tarjoamalla henkilöstölle koulutusta.

5.3.15 Pääkonttorin tuki työmaatoimihenkilöille

Työmaa A:lla koettiin, että työmaatoimihenkilöiden tehtäväksi oli jätetty myös työpäällikön tehtäviä. Vastaajien mielestä näin ei saisi olla, koska heidän osaamisensa ei ole riittävää näitä töitä kunnolla tekemään. Haastatellut henkilöt olivat myös yhtä mieltä siitä,

että tarvittaessa pitäisi pystyä turvautumaan konttorin henkilökunnan erikoisosaamiseen enemmän.

Työmaa B:llä olisi kertoman mukaan kaivattu pääkonttorin tukea haastavien riitojen ratkaisussa. Sivu-urakoitsijoiden aikatauluongelmien ratkaiseminen työmaalla koettiin liian vaikeaksi ja aikaa vieväksi. Tilanteen helpottamiseksi olisi pääkonttorin henkilöiden tietotaitoa ollut hyvä käyttää avuksi. Molemmat haastatellut olivat sitä mieltä, että YIT:n tulisi palkata sisäisiä konsultteja, jotka auttavat työmaatoimihenkilöitä sopimusteknisissä ongelmakohdissa hankkeiden aikana.

Talotekniikka-asiantuntija ilmaisi halunsa olla enemmän työmaiden apuna, mutta resursivajeen takia ei ole siihen pystyvä. Hänen mukaansa oli tärkeää pystyä käymään jokaisella työmaalla ja perehtyä talotekniikka-asennuksissa ja -sopimuksissa ilmenneisiin ongelmakohtiin, jotta niitä voitaisiin ehkäistä tulevaisuudessa. Viimeiseksi asiakseen hän ilmaisee asiantuntijoiden määrän lisäämisen. Talotekniikka-asiantuntijoiden läsnäolo projekteissa alusta loppuun on hänen mukaansa kriittistä kasvaneen talotekniikkamäärän takia, ja valitettavasti nykyresurssit eivät ole tähän riittävät.

Työmaa C:n vastaava työnjohtaja koki, että pääkonttorilta saa tarvittaessa riittävästi apuja ongelmatilanteiden ratkaisemiseen.

5.3.16 Johtopäätökset haastatteluista

Jokainen haastateltu henkilö oli ollut mukana erilaisissa ja eritasoista osaamista vaatineissa hankkeissa, jonka takia myös mielipiteet ja koetut tarpeet saattoivat olla täysin vastakohtaisia muihin haasteltuihin nähden. Käytännössä samat ongelmakohdat olivat ilmenneet monella eri tapaa, ja niiden ratkaisemiseksi oli löydetty eri toimintatapoja. Varsinkin talotekniikka-asiantuntijan työmaalle ehdottamat käytännöt olivat erilaisia, kuin mitä työmaatoimihenkilöt näkivät toimiviksi. Tähän vaikutti paljolti myös se, että talotekniikka-asiantuntijan tehtävät käsittelevät lähinnä omaperusteista rakentamista, jossa ilmenee erilaisia ongelmia kuin kilpailurakentamisessa.

Eniten haastateltavien mielipiteet jakoi tarve nimetystä LVISA-koordinaattorista. Hyvin menneissä hankkeissa ei nähty tarvetta yhdelle nimetylle henkilölle, joka hoitaisi kaikkien talotekniikkaurakoitsijoiden koordinoimisen. Huonommalla mallilla olleiden projektien,

kuten esimerkiksi Työmaa A:n, kohdalla ilmenneiden haasteiden takia oli katsottu parhaaksi, että yhden henkilön tuli hallita talotekniikkatyöt ja niihin liittyvät aputyöt kokonaisuudessaan. Käytännöstä aiheutunut työnjohtajien työtaakkojen eriarvoistuminen on kuitenkin huomattava epäkohta, jonka takia tätä toimintamallia ei voi suositella. Työmaan ilmapiirin kärsiminen ja vastuualueiden rajojen häilyminen aiheuttaa loppupeleissä vain lisää ongelmia hankkeissa sekä vastuunpakoilua työnjohtajien keskuudessa. Nimetty LVISA-koordinaattori voisi esimerkiksi toimia ”työnjohtajien edustajana” eri kokouksissa, ja kertoa esiintyneet asiat eteenpäin työnjohtajien vastuualueiden mukaisesti.

Työmaainsinöörien töiden keskittyminen lähinnä toimistohommiin antaa heille hyvän objektiivisen näkökannan työnjohdon osaamiselle. Ilmenneitä ongelmia ratkotaan kokouksissa ja reklamaatioilla, joiden tekemiseen työmaainsinööri tarvitsee työnjohtajan avustusta. Esille tuodut koulutustarpeet tulisikin kartoittaa huomattavasti paremmin ja niihin reagoida. Työnjohtajien talotekniikkaosaamista ei tulisi kuitenkaan vahvistaa esitetylle tasolle, jossa jokainen asennusvirhe ja virheellinen materiaalivalinta pystytään tunnistamaan, koska nämä tehtävät kuuluvat valvojalle ja sivu-urakoitsijoiden työnjohdolle. Sen sijaan tulisi keskittyä omien velvoitteiden tuntemiseen YSE:n ja muun sopimustekniikkakoulutuksen lisäämisellä, sekä ennakkosuunnittelun parantamiseen.

Sopimuksiin kirjattujen pääurakoitsijoiden velvoitteiden avaamista pidettiin tärkeänä, joka edesauttaa työmaalla töiden jouhevuutta. Kaikkien osapuolten tuntiessa omat velvoitteensa on yhteispeli toimivampaa. Ehdotus maksuerien ehdoksi lisättävän vaateen laatu- ja tarkastusasiakirjojen toimittamisesta on erittäin hyvä. Tämä pakottaa sivu-urakoitsijoiden työnjohdon tekemään systemaattista työtä, jolloin tulos ja tehokkuus paranevat. Ongelmatilanteissa vastuu on helposti osoitettavissa sivu-urakoitsijalle. Tällä tavoin myös työmaan laatukansio pysyy ajan tasalla paremmin.

Haastatteluissa ilmennyt reklamaatioiden teko jokaisesta ongelmasta ja aikatauluviivettä aiheuttavasta virheestä on pääurakoitsijan edun mukaista. Tällä tavoin voidaan varmistua omien velvoitteiden täyttymisestä ja muut osapuolet saavat kirjallisena tiedon tyytymättömyydestä. Oli kyseessä tilaajan tai sivu-urakoitsijan toiminnan aiheuttama ongelma, on tärkeää tuoda aiheutuvat viiveet ja kustannukset heti muiden osapuolten tietoon. Myöhemmin asioita puitaessa voidaan vedota tehtyihin reklamaatioihin ja täten välttää syntyneiden lisäkustannusten päätyminen pääurakoitsijan maksettavaksi. Juridista osaamista vaativien reklamaatioiden teko tulisi kuitenkin jättää joko työpäälliköille

tai pääkonttorin lakimiehille, koska näissä tilanteissa on ehdottoman tärkeää pääurakoitsijan edun kannalta reklamoida oikein. Talotekniikka-asiantuntijan esimerkiksi nostama-reklamoinnissa tapahtunut epäonnistuminen on tällöin helposti estettävissä.

Yksi tärkeä oivallus on se, että jokaisella työmaalla - varsinkin korjaushankkeessa - tulisi IV-konehuoneiden ja lämmönjakohuoneiden suunnitelmat tarkistaa yhdessä kaikkien urakoitsijoiden kanssa heti niiden valmistuttua, sekä aloittaa kyseisten tilojen rakentaminen välittömästi edellytysten täytyessä. Kyseiset tilat eivät voi valmistua liian nopeasti. Kiinteistön omien lämmitysjärjestelmien hyödyntäminen jo rakennusaikana synnyttää huomattavia kustannussäästöjä varsinkin talvisaikaan, koska kalliita väliaikaisia lämmitys järjestelmiä ei tarvita.

Timanttitoiden tarkempaan hallintaan kaivattiin selkeää toimintamallia. Jokaisella työmaalla oli näiden töiden kanssa ilmennyt ongelmia, varsinkin merkkausvaiheessa. On tärkeää pystyä osoittamaan tilaajalle syntyneiden lisäkustannusten aiheuttajat, jotta pääurakoitsija ei joudu maksajaksi. Varsinkin suunnitelmaongelmista ja suunnitelmamuutoksista syntyneet kustannukset pitää saada maksatettua tilaajalla. Selkeä toimintamalli, jossa sivu-urakoitsijoiden työnjohto ilmoittaa allekirjoitettuna kunkin viikon, lohkon tai tilan poraustarpeet, tulee ottaa käyttöön. Ilmoituksista tulee myös ilmetä sivu-urakoitsijoiden lisä- tai muutostöihin liittyvät poraukset ja aputyöt, koska nämä ovat lisätöitä myös pääurakoitsijalle.

Pääkonttorin ja työmaan välistä yhteistyötä tulisi tiivistää, jotta saadaan kaikki mahdolliset voimavarat käyttöön YIT:n edun ajamiseksi. Jos työmailla koetaan, että pääkonttorin tuki on olematonta ja sitä halutaan lisää, tulisi työmaille myös apua tarjota. Mitä isompi pääluku on ongelmia ratkomassa, sitä parempia ratkaisuja saadaan aikaiseksi. Eri asioiden asiantuntijat pystyvät myös paremmin pitämään YIT:n etuja neuvottelupöydässä istuessaan kuin työmaatoimihenkilöt.

Haastatteluissa esiin nousseet työmaatoimihenkilöiden koulutustarpeet ovat avainasemassa tulevien hankkeiden onnistumisessa. Talotekniikan määrän kasvu ja erilaisten urakkamuotojen erot tulisi olla selvillä jokaisella YIT:n toimihenkilöllä. Eri urakkamuodot vaativat erilaista pelisilmää, eikä kaikissa hankkeissa voida toimia saman vanhan mallin mukaan. Tieto- ja talotekniikan osaamisen lisääminen on tulevaisuuden kannalta tärkeää, koska 3d-mallien kuuluminen osaksi työmaiden suunnitelmia lisääntyy jatkuvasti.

Myös työnjohdon kirjallisen tuottamisen ja raportoinnin lisääntyminen vaatii lisäkoulutusta, koska työn valvonta jää vähemmälle, jos työnjohtajat joutuvat käyttämään paljon aikaa yksinkertaisiin tehtäviin. Tietokoneohjelmistojen koulutus olisi syytä aloittaa heti, mutta tarpeeksi rauhallisesti, koska varsinkin vanhemman polven toimihenkilöiden kouluttaminen vie aikaa, ja liian nopeasti edetessä syntyy turhautumista.

5.4 LVISA-koordinaattorin toiminta Työmaa A:lla

Työmaa A:ta käytettiin tämän insinööritoiminnan case-kohteena. Hanke oli tavoitehintainen jaettu urakka, jonka keskeinen sijainti ja hankkeen koko sekä todella tiukka aikataulu toivat esiin suuren määrän ongelmakohtia hankkeen aikana. Tavoitehintaishankkeelle ominaisesti oli suunnitelmien lähtötaso ollut heikko hankkeen alkaessa, ja tässä kohteessa myös pitkän aikaa hankkeen käynnistymisen jälkeenkin. Tämän insinööritoiminnan tekijä toimi Työmaa A:lla nimettynä LVISA-koordinaattorina tämän insinööritoiminnan aikana.

5.4.1 Koordinaattorin vastualueet

Koordinaattorin vastualueet olivat purku- ja timanttityöt, vesikaton uusiminen ja korjaus, IV-konehuoneiden rakennustekniset työt sekä ullakon ja kahden ylimmän kerroksen siisteys ja yleisvastuu.

5.4.2 Sivu-urakoitsijoiden koordinoimisen vaatima aika

Heti hankkeen alusta asti kävi selväksi, että normaali työaika ei tulisi riittämään kaikkien työvaiheiden ja sivu-urakoitsijoiden koordinoimisen hoitamiseen kunnolla. Päivittäisten ongelmien määrä oli suunnitelmapuutosten ja -virheiden sekä varsinkin putkiurakoitsijan työntekijöiden takia huomattava, ja koordinaattorin työviikosta kului yli puolet pelkästään talotekniikkaurakoitsijoiden hallitsemisessa. Vastaavan työnjohtajan näkemys kuitenkin oli, että koordinaattorin työtehtävät tulee säilyttää yhdellä henkilöllä, joka aiheutti koordinaattorina toimineen työnjohtajan ylikuormitusta.

5.4.3 Sivu-urakoitsijoiden työnjohdon työmaalla käyttämä aika

Sivu-urakoitsijoiden työnjohdon työmaalla käytetty aika suhteessa hankkeen kokoon oli jäänyt liian vähäiseksi, jolloin koordinaattorihenkilö joutui ottamaan huomattavasti enemmän vastuuta myös sivu-urakoitsijoiden työnjohtajien tehtävistä. Etenkin putkiurakoitsijan asentajien määrä oli liian suuri, koska työnjohtajia oli vain yksi. IV-urakoitsijan työnjohtaja oli läsnä käytännössä koko ajan, ja tästä syystä ilmanvaihtoasennukset etenivätkin sujuvasti. Sähköurakoitsijan työnjohtaja käytti aikaa työmaalla huomattavan vähän, mutta asennusryhmän nokkamies hoiti kaiken käytännön johtamisen, jolloin varsinaiselle työnjohtajalle ei ollut tarvetta.

5.4.4 Timanttitöiden hallinnan haasteet

Työmaalla suurin yksittäinen ongelma olivat läpivientien merkkaukset ja niiden teko. LVISA-koordinaattorille oli yhdistetty purku-, talotekniikka- sekä timanttityöt, koska vastaavan työnjohtajan mielestä näin talotekniikkatöiden kokonaisuus saatiin parhaiten pidettyä hallussa. Sivu-urakoitsijoiden työnjohto oli toistuvasti myöhässä asetetuista aikatauluista merkintöjen suhteen. Osittain tämä oli johtunut sivu-urakoitsijan työnjohdon välinpitämättömyydestä, sekä osittain suunnitelmien ja kiinteistön vanhojen rakenteiden ennakkokartoituksen heikon laadun sekä arkkitehdin päätöksenteon vaikeuden takia. Esimerkiksi vesikalusteiden ja lattiakaivojen paikkoja siirrettiin useasti, jolloin merkkaukset ja poraustyötä ei voitu suorittaa ajallaan. Tämä aiheutti myös porattujen reikien ummistusta ja uusien reikien tekoa.

Suunnitelmamuutokset aiheuttivat usein poraustöiden keskeytymisen, jolloin jouduttiin siirtymään seuraavaan kerrokseen tai lohkoon. Tätä tapahtui lähes joka päivä hankkeen alkuvaiheessa. Kuukauden päästä timanttitöiden hankkeen aloituksesta oli koko kiinteistö täynnä erinäisiä merkintöjä, joista ei ollut pidetty minkäänlaista kirjaa. Timanttitöiden etenemistä haittasi huomattavasti aikataulun kireys ja suunnitelmamuutosten tiheys. Sivu-urakoitsijoiden työt alkoivat myös jäämään aikataulusta, koska läpivientejä ei pystytty poraamaan oikeaan kohtaan ja näin ollen asennuksia ei saatu tehtyä. Porattu reikä jouduttiin usein ummistamaan ja poraamaan viereen uusi, koska lattiakaivon tai vesikalusteen paikkaa oli siirretty suunnitelmissa, tai vanhat rakenteet estivät niiden kyseiseen paikkaan sijoittamisen. Koordinaattorilla olikin ajoittain käytännössä täysipäiväinen työ timanttiporausten hallinnassa.

5.4.5 Vanhojen rakenteiden aiheuttamat ongelmat

Työmaa A:n alkuperäisiä rakennepiirustuksia ei ollut enää työnjohdon saatavilla, jolloin vanhojen rakenteiden paikkojen kartoitus jäi käytännössä kokonaan purkutöistä vastuussa olleen koordinaattorin tehtäväksi. Käytännössä tämä tarkoitti sitä, että suunnitelmien mukaisia läpivientejä tehdessä tuli eteen holvin tukipalkki, jolloin talotekniikkatyöt keskeytyivät odottamaan suunnitelmamuutosta. Valvojan läsnäolon puute tarkoitti kiireellisessä aikataulussa myös sitä, että suunnitelmien epäkohtien tuominen suunnittelijoiden tietoon jäi myös koordinaattorin tehtäväksi. Hankkeen edetessä koordinaattorin hyvät vuorovaikutustaidot sekä hyvät välit suunnittelijoihin korostuivat, koska hän saattoi ratkaista ongelman itsenäisesti sen heti ilmettyä, ja ilmoitusluontoisesti kertoa suunnittelijoille muutoksesta. Koordinaattorin mukaan tämä oli ollut mahdollista, koska suunnittelijoiden kanssa oli käyty yhdessä läpi halutun tuloksen kokonaiskuva sekä sallitut toimenpiteet.

5.4.6 Tilaajan toiminta

LVISA-koordinaattorin ongelmien suurimpina aiheuttajina olivat tilaajan päättämättömyys sekä rakennuttajakonsultin lepsu ote suunnittelun ohjaukseen. Tilaajan suunnittelema mallihuone myöhästyi yli kuukaudella, koska talotekniikkaurakoitsijoiden suunnitelmia muutettiin jatkuvasti. Mallihuoneen ideana oli myös olla esimerkki kaikkia tulevia kylpyhuoneita varten, mutta tarkoituksena oli vain konkretisoida tehdyt suunnitelmat sekä havainnoida olisiko niissä vielä jotain muutettavaa, ja näyttivätkö ne oikeasti siltä mitä oli kuviteltu. Tilaajan päättämättömyys maksoi hankkeelle aikataulullisesti huomattavan paljon, ja aiheutti suunnitelmamuutosten määrän vuoksi sivu-urakoitsijoiden töiden huomattavaa myöhästymistä. Jatkuva jahkailu oli aiheuttanut kireyttä myös koordinaattorin ja sivu-urakoitsijoiden työjohtajien välillä, koska viiveitä oli joka tapauksessa yritettävä kuroa umpeen, vaikka ei tarkalleen tiedetty mitä tulisi tehdä.

5.4.7 Suunnitelmien ontuminen

Hankkeen suunnitelmien lähtötaso oli ollut erittäin alhainen, joka aiheutti suuria käynnistysvaikeuksia hankkeen alussa. Pääsuunnittelijaa ei käytännössä ollut, eikä suunnitelmia ollut verrattu ollenkaan ristiin. Työmaalle toimitettujen suunnitelmien kelpoisuus olikin varsin huono, ja näitä jouduttiin täsmentämään lähes päivittäin puhelimitse koordi-

naattorin toimesta. Suunnitelmissa esiintyneet vanhat rakenteet olivat myös suunnittelijoiden arvailuja, eikä todellisista rakenteista ollut tehty perustavanlaatuista kartoitusta. Näin ollen hyvin useasti suunnitelmat eivät olleet toteutuskelpoisia, koska vanhat rakenteet aiheuttivat yllätyksiä.

5.4.8 Putkiurakoitsijan virheet ja ongelmat

Hankkeen käynnistyessä oli putkiurakoitsija myynyt urakan eteenpäin aliurakoitsijalleen. Aliurakoitsijan työnjohdon ja etenkin asentajien ammattitaito oli kyseenalaistettu heti ensimmäisen viikon jälkeen, koska asennuksissa tapahtuneita virheitä havaittiin huomattavasti. Koordinaattori oli useaan otteeseen tuonut ongelmakohtia vastaavan työnjohtajan tietoisuuteen, jonka useista reklamaatioista huolimatta ei tilaaja reagoinut tilanteeseen. Jokainen aliurakoitsijan työmaalla viettämä päivä oli aiheuttanut aikatauluviivettä. Hankkeen alun jälkeen, muiden töiden alkaessa, olivat putkiasennuksissa ilmi tulleet virheet alkaneet vaikuttamaan myös muiden töiden etenemiseen siinä määrin, että tilaaja oli vihdoinkin reagoinut pääurakoitsijan reklamointeihin, ja aliurakoitsijan sopimus sanottiin irti. Irtisanomisen jälkeen käytti sivu-urakoitsija omia työntekijöitään, joiden asennuksissa ei ollut tapahtunut enää yhtä paljon virheitä, mutta asentajien määrän aiheuttaman koordinoitutarpeen ja putkityönjohtajan ammattitaidottomuuden takia ei putkiasennusaikataulua saatu kiinni, ja pääurakoitsija joutui reklamaatiolla vaatimaan myös sivu-urakoitsijan vaihtoa. Tähän tilaaja ei kuitenkaan suostunut.

Putkiurakoitsijan töissä paljastui jatkuvasti virheitä, eikä työnjohtaja tuntunut olevan ajan tasalla työmaan toiminnasta laisinkaan. Esimerkiksi linjojen koeponnistuksia tehdessä vuosivat ne aina jostain kohtaan, ja uppoasennusten takia jouduttiin hajottamaan rakenteita. Putkiurakoitsija ei myöskään informoinut pääurakoitsijaa tulevista kokeista, jolloin näitä ei pystytty laisinkaan valvomaan. Pöytäkirjoja pyydettyäessä toimitti putkiurakoitsija epämääräisiä asiakirjoja, jotka eivät sisältäneet käytännössä mitään informaatiota tehdystä kokeista.

Kylpyhuoneiden käyttövesien asennuksissa ilmeni huomattavia ongelmia. Putkiurakoitsija ei saanut kirittyä aikataulua laisinkaan, vaikka työn teko oli käytännössä silkkää toistoja. Putkiasennusten myöhästyessä ei käytävän seiniä saatu ummistettua, ja ummistusten puute aiheutti viivettä maalaus- ja tasoitetöihin. Putkimiehet olivat käyttäneet myös väliseinän ruuveja hyödykseen pitääkseen suojaputket paikallaan, jolloin suojaputkiin tuli

reikiä. Vesiputket oli useasti asennettu myös liian tiukalle mutkalle, jolloin niitä ei pystyt-
täisi vaurio- tai ongelmatilanteessa vaihtamaan ilman seinän purkamista.

Putkimiehen ongelmiin vaikuttivat työmiesten vaihtuvuus ja puutteellinen ammattitaito,
kiire sekä työnjohdon puute. Työnjohtaja antoi ummistuslupia, vaikka huoneet eivät ol-
leet lähellekään valmiita ummistettaviksi.



Kuva 11. Ummistuslupa annettu kylpyhuoneen seinälle, vaikka asennukset täysin kesken.

Myös kylpyhuoneiden vesikalusteasennuksessa koettiin suuria ongelmia. Kalusteiden paikkojen mitoitus oli putkiurakoitsijan vastuulla, ja mitoituksissa esiintyneiden virheiden takia joutui koordinaattori tarkastamaan kaikki kylpyhuoneet. Hanakulmarasiat sekä vuodonilmaisimet asennettiin väärin kohtiin, jolloin allas- ja vesikalusteita ei saatu oikeille paikoilleen, sekä keskeisesti allastasoon sijoitettu peili oli joka kylpyhuoneessa väärässä kohtaa. Peilin kehys oli tehty laatoittamalla, jolloin sijaintivirhe aiheutti osissa kylpyhuoneista laatoitusten purkutöitä.

Aikatauluviiveiden sekä jatkuvien reklamaatioiden vuoksi oli tilaaja velvoittanut putkiurakoitsijaa lisäämään vahvuuttaan. Pääurakoitsijan mielestä ilmoitetut vahvuudet olivat riskitilassa työmaalla työskentelevien asentajien määrään. Luottamuksen puute ja huonot välit johtivat siihen, että pääurakoitsijan koordinaattori joutui ajoittain pyytämään kaikki putkiurakoitsijan asentajat pihalle riviin, jotta vahvuus saatiin laskettua pistokoemaisesti. Koordinaattorin töitä oli tällainen käytäntö hankaloittanut, koska sivu-urakoitsijan työnjohtaja oli kokenut toiminnan henkilökohtaiseksi loukkaukseksi, ja ei ollut halukas enää yhteistyöhön.

5.4.9 Palokatkojen teko ja valvonta

Työmaa A:lla palokatkotöiden valvonta oli osoitettu työnjohtajalle, jonka flegmaattinen asenne työnjohtoon johti siihen, että sivu-urakoitsijoiden asennuksien vaatimia palokatkoja jäi tekemättä. Työmaalla oli ollut käytössä ummistuslupakäytäntö, joka oli ollut palokatkoista (ja väliseinistä) vastuussa olleen työnjohtajan hallinnassa. Ummistuslupia ei kuitenkaan käyty läpi yhdessä koordinaattorin kanssa, jolla olisi ollut huomattavasti kattavampia kokonaiskuva alueista, joilla seinät ja alakatot olisi todellisuudessa voitu ummistaa. Sivu-urakoitsijoiden työnjohtajat eivät olleet ottaneet palokatkoja laisinkaan huomioon kuitatessaan tiloja tai lohkoja tehdyksi, jolloin jouduttiin purkamaan valmiita asennuksia ja rakenteita, jotta palokatkot päästiin jälkikäteen tekemään. Ummistuslupataulukossa ei myöskään ollut saraketta palokatko-urakoitsijan kuittaukselle, jolla ongelma olisi vältetty.

5.4.10 IV-konehuoneet

Koordinaattorin vastuulla olleet IV-konehuoneet osoittautuivat hankkeen edetessä myös aikaa vieviksi ongelmapesäkkeiksi. Teräsrunkoisten huoneiden mitoitus oli tehty täysin väärin, eikä vanhoja rakenteita ollut kartoitettu laisinkaan. Ullakolle rakennettujen huoneiden tukirakenteiksi määritettyjä vanhoja rakenteita ei ollut olemassa laisinkaan, sekä vanhoja seiniä kulki läpi uusista rakenteista. Konehuoneiden suunnitelmamuutokset saatiin aktiivisella otteella tehtyä ajoissa, jolloin kriittisten ilmanvaihtokoneiden ja -laitteiden toimituspäivämäärä oli saatu pidettyä alkuperäisessä toimituspäivässä. Asennusten edetessä oli eteen tullut ongelma konehuoneiden tilanpuutteesta; työnjohtajat eivät olleet

pyynnöistä huolimatta mitoittaneet omia tilatarpeitaan suunnittelijoille, jolloin jo vedeneristettyihin tiloihin jouduttiin poraamaan uusia telineitä ja hyllyjä. Tilaaja onneksi suostui maksamaan lisäkustannukset.

5.4.11 Työmaan ilmapiiri

Suunnitelmien huono laatu sekä putkiurakoitsijan useat asennusvirheet johtivat työmaalla viivästyksiin. Kiireen painaessa ja stressin lisääntyessä oli työilmapiiri huonontunut vakavasti. Varsinkin sivu-urakoitsijoiden työnjohtajista näki loppuun palamisen merkkejä. Talotekniikkatöiden vastuuttaminen yhdelle työnjohtajalle, jolle myös muut pääurakoitsijan työnjohtajat delegoivat omia töitään, aiheutti ajoittain pahojakin yhteenottoja pääurakoitsijan työnjohdon kesken.

5.4.12 Työmaan logistiikka

Työmaan sijainnin ja tontin ahtauden vuoksi oli pääurakoitsija nimittänyt yhden työnjohtajan logistiikkavastaavaksi, jolle sivu-urakoitsijoiden työnjohdon tuli ilmoittaa saapuvista kuormista kaksi päivää etukäteen. Työnjohdon kiireen ja välinpitämättömyyden takia oli useasti oltu tilanteessa, jossa ilmoittamatonta kuormaa tuonut toimitus jouduttiin kääntämään tilanpuutteen vuoksi pois. Koordinaattorille olivat työnjohtajat ilmoittaneet olevansa kykenemättömiä asennuksiin, koska pääurakoitsija oli lähettänyt asennustarvikkeet pois. Myös materiaalien varastointi osoittautui haasteelliseksi etenkin ilmanvaihtourakoitsijalle, jonka työmiehet varastoivat kanaviaan ympäri työmaata. Vääriin paikkoihin säilöttyjen materiaalien vuoksi aiheutui ajoittain mestojen tukkeutumista, jolloin esimerkiksi tasoitemiesten odotustunnit siirtyivät ilmanvaihtourakoitsijan maksettaviksi.

5.4.13 Sivu-urakoitsijoiden siivousveloitteen täyttäminen

Sivu-urakoitsijoille jouduttiin kirjoittamaan eniten vaateita siivousveloitteen laiminlyömisestä. Jokainen sivu-urakoitsija jätti jätteensä työmaan kerroksiin, eikä sopimusten mukaisesti toimittanut niitä pääurakoitsijan lavoille lajiteltuina. Koordinaattorin käytäntönä oli ottaa jokaisesta jättekasasta kuva, sekä reklamoida tilaajaa siivousveloitteen laiminlyömisestä. Koordinaattorin ote oli ollut kuitenkin liian löysä, koska koko työmaan aikana

ei tähän asiaan tullut parannusta. Pääurakoitsija joutui palkkaamaan siivoajia pitämään kiinteistöä siistinä, joista aiheutui viikoittain noin 5000 euron ylimääräinen kustannusta, jota ei ollut laskennassa huomioitu. Jätteistä reklamointi oli vienyt myös paljon koordinaattorin aikaa jo valmiiksi kiireisissä työpäivissä.

5.4.14 Johtopäätökset Työmaa A:n LVISA-koordinaattorin kokemuksista

Ongelmien tunnistaminen ja niihin puuttuminen vaatii työnjohdolta jatkuvaa läsnäoloa. Työmaan ilmapiirin on oltava sellainen, että virheet voidaan tuoda ilmi suoraan ja rehellisesti. Hyvien väliden ja yhteishengen säilyminen sivu-urakoitsijoiden ja pääurakoitsijan henkilöstön välillä ovat avainasemassa varsinkin vaikean hankkeen saattamisessa onnistuneesti loppuun.

Tilaaajalta on vaadittava, että suunnitelmat tulevat läpikäydyiksi ennen niiden toimittamista työmaalle. Koordinaattorin tulee myös painottaa IV-konehuoneiden rakentamisen mahdollisimman aikaista aloittamista kaikille osapuolille, sekä kutsua koolle erillinen palaveri sivu-urakoitsijoiden ja suunnittelijoiden kanssa, jonka aiheena on eri urakoitsijoiden asennusten vaatima tila IV-konehuoneissa. Tällä tavalla tilanpuutteen aiheuttamat ongelmat saadaan hoidettua ennakkoon pois, ja vältetään suuremmilta aikatauluvaikeuksilta konehuoneiden valmistumisessa. Palaverin tarkoituksena on myös minimoida konehuoneissa tehtävä työ niiden valmistuttua.

Tilaaajan toiminnalla on suuri vaikutus työmaan toimintaan, ja tältä tulisikin vaatia velvoitteiden täysimittaista täyttämistä ja aktiivista osallistumista hankkeiden sujuvoittamiseksi. Jos hanke alkaa yhtä huonosti kuin Työmaa A, johtaa se kaikkien osapuolten loppuun palamiseen ja välinpitämättömyyteen sekä työmaan tavoitteiden epäonnistumiseen. Tilanteessa, jossa suunnitelmien taso on niin huono, että niitä toteuttamalla aiheutetaan vain lisäkustannuksia, tulisi tilaajaa heti reklamoida ongelmasta ja pysäyttää työmaa, kunnes suunnitelmat ovat korjattuja. Työmaa A:n kaltaisessa tilanteessa projektin onnistuminen vaarantui jo pelkästään henkilöstön pahoinvoinnin vuoksi. Hankkeissa olisikin pystyttävä huomioimaan myös työmaahenkilöstön henkinen hyvinvointi, koska hyvinvoinnin huononeminen johtaa huonontuneisiin työsuorituksiin sekä aiheuttaa työmaan kannalta epäedullista henkilöstön vaihtumista. Työilmapiirin tärkeyttä työelämässä ei voi liikaa korostaa, ja on itsestään selvää, että positiivisesti työhönsä suhtautunut, motivoitunut työntekijä tekee myös parempaa tulosta yrityksen kannalta.

Työmaan aikana pidettävissä eri kokouksissa sovittujen muutosten päivittäminen kuviin on ehdottoman tärkeää, jotta työnjohdolla on käytössään oikeaa ja ajankohtaista tietoa. Tämä vähentää vanhojen kuvien vuoksi tehtyjen virheellisten asennusten määrää. Informointi ei saada jäädä pelkästään kokouspöytäkirjojen varaan, vaan ilmenneet muutostarpeet tulisi käydä heti kokouksen jälkeen läpi työnjohtajien kanssa. Muutoksista sovittaessa tulisi lähettää myös sähköposti kaikille osapuolille, josta ilmenee mitä suunnitelmia ollaan muuttamassa ja miksi. Kyseinen työvaihe tulisi keskeyttää suunnitelmien valmistumiseen asti, ja ohjata resurssit väliaikaisesti muualle. Varamesta on täten oltava aina myös sivu-urakoitsijoille.

Sivu-urakoitsijan työnjohdon toimintaa on seurattava, ja jos laiminlyöntejä tai välinpitämättömyyttä esiintyy, tulee tästä reklamoida urakoitsijan työnjohtajan esimiestä sekä tilaajaa. Sivurakoitsijoiden työnjohdon läsnäolosta pitäisi kirjata sopimuksiin lause, joka velvoittaa työnjohtoa olemaan tarvittaessa läsnä täysipäiväisesti. Jos jatkuvan läsnäolon tarve tulee ajankohtaiseksi, voidaan työmaakokouksessa päättää velvoitteen täytäntöönpanosta. Urakoitsijan tosin tulee tällöin huomioida, että kyseisen hankkeen työnjohtajalle ei voi antaa liian montaa eri työmaata johdettavakseen.

Sivu-urakoitsijan työnjohdolta tulee vaatia, että timanttireikien merkkaukset tapahtuu hallitusti merkintäpöytäkirjaa sekä timanttikuvasarjaa käyttäen. Työnjohtajilta on myös vaadittava, että he eivät delegoi merkkauksetyötä nokkamiehilleen. Pöytäkirjassa tulee olla kuittaus, että työnjohtaja on tutustunut kyseisen tilan tai lohkon suunnitelmiin, eikä ole todennut näissä ongelmia. Pöytäkirjasta tulee myös ilmetä, jos tarvittava läpivienti on sivu-urakoitsijalle lisätyötä; tällöin myös pääurakoitsija on oikeutettu saamaan lisääntyneistä aputoista aiheutuneet kustannukset tilaajalta. Lisä- ja muutostöihin liittyvät aputyöt tulisi muutenkin tilata kirjallisesti pääurakoitsijalta. Kaikki merkinnät tulee merkitä välittömästi timanttiporauksia varten tilattuun kuvasarjaan, sekä kuitata tehdyiksi yhdessä porarin kanssa tämän porausmittapöytäkirjoja läpi käydessä. Tämä vähentää kuvasarjan ylläpitoon tarvittavaa aikaa huomattavasti. Kuvasarja toimii myös rakennesuunnittelijoiden punakynäsarjana, jos tällaisen toimittaminen purkutöiden loputtua kuuluu pääurakoitsijan velvollisuuksiin. Pitämällä tarkkaa kirjaa timanttitöistä, varmistetaan pääurakoitsijan etu ongelmatilanteissa, sekä pysytään tarkasti selvillä porausten etenemisestä ja reikien määrästä. Timanttitöiden aiheuttamat lisääntyneet kustannukset ovat useita tuhansia euroja lähes joka työmaalla, joten tällä toimintamallilla saadaan lisääntyneet kustannukset osoitettua helposti ja näin ollen laskutettua tilaajalta. Täytyy huomioida, että timanttitöihin liittyvät myös tukevalu- ja palokatkotyöt, jotka lisäävät kustannuksia.

Jatkuva ennakkosuunnittelu sekä aktiivinen ote työn johtamiseen ja sivu-urakoitsijoiden työvaiheiden seurantaan on onnistumisen kannalta avainasemassa. Talotekniikkaurakoitsijoille on tehtävä käytännöt ja velvoitteet selväksi, ja näiden täyttämistä on vaadittava ja valvottava kovalla otteella. Siivousveloitteen laiminlyöntiä tapahtuu lähes jokaisella työmaalla, ja tähän on tartuttava alusta lähtien. Esimerkkityömaan pilviin nousseet siivouskustannukset ovat omiaan kertomaan veloitteen hoitamisen tärkeydestä. Etenkin työmailla, joilla vaaditaan tiettyjä puhtausluokkia rakennusvaiheessa, ei siivousveloitteen laiminlyönti saa olla mahdollista. Rakennustyömaan siisteys on myös suuri osa hyvää työturvallisuutta.

YIT:n kannalta on tärkeää, että jokainen työmaatoimihenkilö tuntisi jokaisen hankkeen ja urakkamuodon erityispiirteet mahdollisimman hyvin, jolloin toimintaa saataisiin yhtenäistettyä ja tehostettua. Pitkässä juoksussa toiminnan standardoiminen ja selkeiden toimintamallien tuominen työntekoon selkeyttää ja tehostaa työntekoa, sekä helpottaa yrityksen laadunhallintaa. Yhtiön sisällä pitäisi vallita ilmapiiri, jossa hyviä ehdotuksia otetaan avoimesti vastaan ja työntekijällä on tunne, että hänen panoksellaan on merkitystä. Tämän kehittäminen vaatisi vahvempien siteiden luomista toimihenkilöiden välille. Olisi myös tärkeää pitää hyvin yhdessä toimivat toimihenkilöt yhdessä myös seuraavissa hankkeissa. Porukoihin tulee kuitenkin aika ajoin lisätä esimerkiksi harjoittelijoita, jotta uusien ideoiden innovoiminen ei pääse tyrehtymään.

YIT:n henkilösijoittelusta vastaavien toimihenkilöiden pitäisi huomioida enemmän henkilökohtaisia eroja ryhmiä luodessaan, ja tästä syystä olisi tärkeää tuntea jokainen työntekijä henkilökohtaisesti. Varsinkin uusien sukupolvien ajatusmaailma eroaa yleisesti ottaen hyvin paljon eläkeikää lähestyviin kollegoihin verrattuna. Näin ollen työssä viihtyminen tarkoittaa eri asioita eri ihmisille sekä työtehtäviä hoidetaan monella tapaa. Tämä tarkoittaa käytännössä esimerkiksi uusien teknisten innovointien käyttöönottoa työmailla. LVISA-koordinaattorin työtehtävässä olisi suuresti käyttöä tablettitietokoneelle. YIT:llä tällä hetkellä pilottivaiheessa olevaa kehityshanketta älypuhelin- ja tablettitietokoneiden käytöstä työmaalla tulisikin jatkaa, ja tällaisten laitteiden hyödyntämistä työmaajesssa työnjohdon työkaluna tulisi ehdottomasti lisätä. Tällöin työnjohtajalla olisi helposti käytettävissään uusimmat suunnitelmat, ja paperikopioista luopuminen tai niiden käytön radikaali vähentäminen on myös suuri ympäristöteko. Uusien teknisten innovaatioiden sisällyttäminen yrityksen toimintamalleihin harvoin on huono asia, joka myös lisää yrityksen houkuttelevuutta työnantajana sekä antaa etulyöntiasemaa tulevaisuuden käytäntöihin.

6 Tulos ja kehitysehdotukset

Insinööriyön tuloksena syntyi reklamaatioiden sisältöön liittyvä ohjeistus, LVISA-koordinaattorin toimintaohje, timanttiorauksiin liittyvä merkintäpöytäkirja sekä sopimusteknisiä kehitysehdotuksia.

Toimintaohjeessa tuodaan ilmi erilaisia ongelmia sekä metodeja niiden ratkaisemiseksi, joita LVISA-koordinaattorina toimimisessa esiintyy. Se myös sisältää yleistä ohjeistusta LVISA-koordinaattorina toimimisesta.

Timanttiorauusten merkintäpöytäkirja pyrkii pitämään läpivientireikiin liittyvän merkintä- ja poraustyön mahdollisimman hyvin hallinnassa, jotta pääurakoitsijalle ei kerry ylimääräisiä kustannuksia.

Reklamaatio-ohje keskittyy sivu-urakoitsijoiden ongelmista reklamoimiseen. Sen tarkoituksena on helpottaa ja nopeuttaa työmaalla tehtävien reklamaatioiden tekoa, sekä varmistaa, että niiden sisältö on pääurakoitsijan etujen mukaista ja teknisesti pätevää.

Työn tuloksena syntyi myös kehitysehdotus, että sivu-urakoitsijoiden maksuerätaulukoihin tulisi lisätä pykälä, joka edellyttäisi kaikkien vaadittujen laatu- ja tarkastusasiakirjojen toimittamisen työmaan laatukansioon ennen kuin maksuerästä tulee laskutuskelpoinen. Tällä tavoin varmistuttaisiin, että sivu-urakoitsijat eivät laiminlyö dokumentointia, eivätkä pysty laskuttamaan keskeneräisiä töitä ilmoittamalla liian suuria valmiusasteita.

Toinen kehitysehdotus liittyy LVISA-koordinaattorin vaateeseen. Jos tilaaja on määritellyt yhden henkilön nimettäväksi koordinoimaan talotekniikkatöitä, tulisi sopimuksen kyseinen pykälä kirjoittaa laajemmin auki, ja eritellä ne velvoitteet, joita tilaaja koordinaattorilta vaatii. Työmailla esiintyneiden ongelmien vuoksi olisi tämä pääurakoitsijan edun mukaista, ja ehkäisisi ongelmatilanteita ja selkeyttäisi velvoitteita urakoitsijoiden kesken.

7 Yhteenveto

Tässä insinöörityössä tutkittiin sivu-urakoitsijoiden hallintaa seuraamalla työmaiden arkea, tutkimalla sopimuksiin liittyvää alan kirjallisuutta sekä haastatteleamalla YIT:n toimihenkilöitä. Työlle syntynyt tarve johtuu talotekniikan määrän suuresta kasvusta hankkeissa, sekä yleistyvistä vaateista yhden työnjohtajan nimeämisestä talotekniikkatöistä vastuussa olevaksi koordinaattorihenkilöksi. Kasvanut talotekniikkaurakoiden koko aiheuttaa suurempia kustannus- ja aikatauluvaikutuksia, jos kyseisissä urakoissa esiintyy ongelmia.

Sivu-urakoitsijoita käytetään erilaisissa urakkamuodoissa, ja urakkamuodot vaihtelevat hankkeittain. Jokainen urakkamuoto eroaa sopimusteknisesti toisistaan, ja urakkamuodon valinnan syyt vaihtelevat rakennuttajatahon osaamisesta hankkeen suunnitelmien lähtötasoon. Tässä työssä käsitellyt urakkamuotoja ovat kokonaisurakka, jaettu urakka, projektinjohto- ja SR-urakointi. Kaikkien näiden urakoiden maksuperuste määritellään hankkeen sopimusasiakirjoissa. Tässä työssä läpikäytyjä maksuperusteita ovat kokonaishintainen urakka, laskutyöurakka, tavoitehintaurakka sekä yksikköhintaurakka.

Hankkeiden tilaajat vaativat yhä useammin, että pääurakoitsija nimeää yhden työnjohtajan vastaamaan sivu-urakoitsijoiden koordinoimisesta. Tässä työssä sivu-urakoitsijoiden yhdyshenkilöstä käytetään nimitystä LVISA-koordinaattori. LVISA-koordinaattorin tarve eri hankkeissa vaihtelee työmaan koon ja haastavuuden mukaan. Koordinaattorin tehtävänä on yhteen sovittaa sivu-urakoitsijoiden työt muun työmaan toimintaan, sekä toimia yhdyshenkilönä hankkeen eri osapuolten välillä.

Talotekniikan määrä kiinteistöissä ja rakentamisessa kasvaa koko ajan. Talotekniikkatyöt suoritetaan hyvin usein erillisinä urakoina, jolloin näiden töiden suorittajat alistetaan tilaajan toimesta alistamissopimuksella pääurakoitsijan alle. Alistamissopimuksella tilaaja siirtää sivu-urakoitsijoiden koordinoitavastuun pääurakoitsijalle. Sivu-urakoiksi jaetaan usein kiinteistön sähkötyöt, putkityöt, ilmanvaihtotyöt sekä automaatiotyöt. Talotekniikkatöiden kasvanut määrä tarkoittaa, että näissä töissä epäonnistuminen aiheuttaa suuria aikataulu- ja kustannusmuutoksia.

Sivu-urakoitsijoiden hallinta perustuu sopimusteknisiin velvoitteisiin sekä työnaikaiseen ohjaukseen. Työmaalla käydään viikoittain erilaisia palavereja, joiden tarkoituksena on

tuoda ilmi ja ratkaista ongelmia, sekä ennakkosuunnittelulla edesauttaa töiden jouhevuu-
tuutta. Työmaalla käytäviä palavereja ovat aloituspalaveri, työmaakokous, risteilypala-
verit sekä urakoitsijakokous.

Tämän työn esimerkkikohde Työmaa A oli tavoitehintainen jaettu urakka, jossa vaadittiin
yhden työnjohtajan nimeämistä LVISA-koordinaattoriksi. Työmaa oli hyvin haastava ja
sisälsi paljon ongelmia. Esimerkkityömaan LVISA-koordinaattorin työtä seurattiin ongel-
mien löytämiseksi tätä työtä varten. Esimerkkityömaan koordinoitavissa korostui
työnjohtajien ammattitaidon tarve nykypäivän rakentamisessa, jossa talotekniikka on lii-
toksissa kaikkeen työhön.

Työn tulos saavutettiin haastattelemalla YIT:n toimihenkilöitä, havainnoimalla esimerkki-
työmaalla esiintyneitä ongelmia, ja tutkimalla hankkeiden sopimustekniikkaa alan kirjal-
lisuuden avulla. Ilmenneitä ongelmia ja niille tarjottuja ratkaisuja pohdittiin ja niistä tehtiin
johtopäätöksiä. Johtopäätöksistä syntyneet ideat, toimintamallit sekä tämän työn liit-
teeksi lisätyt tulokset ovat hyvin yleispäteviä, ja niitä voidaan hyödyntää kaikissa tule-
vissa hankkeissa. Työn tuloksena syntyi toimintaohje talotekniikkatöistä vastuussa ole-
valle toimintahenkilölle, koska YIT:n sisäinen toimintajärjestelmä ei tällaista pitänyt sisäl-
lään. Koordinaattorin toiminnan helpottamiseksi kehitettiin myös timanttitöiden hallintaa
helpottava pöytäkirjapohja, jonka tarkoituksena on kirjata tarkkaan merkatut ja poratut
reiät. Työmaatoimihenkilöille syntyi myös reklamaatiotilanteisiin ohje, josta ilmenee eri-
laisten reklamaatioiden sisältövaatimuksia.

Lähteet

Kirjallisuuslähteet:

- Kankainen, J. Junnonen, J-M. Urakoitsijan sopimusasias 3. painos, Talonrakennusteollisuus Ry, 2014, Tampere
- Kankainen, J. Junnonen, J-M. Rakennuttaminen. Rakennustieto Oy 2001.
- Liuksiala, A. Stoor, P. Rakennussopimukset 7. painos, Rakennustieto Oy 2014.
- Rakennustieto Oy, RT-kortti 16-10699
- Rakennustieto Oy, Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1998
- Rakennustieto Oy, RT-Kortti 80271, alistamissopimus pohja
- Haapio, Sipilä. Sopimusten häiriötilanteiden hallinta rakennusprojekteissa, Tietosanoma Oy 2005
- Rakennusteollisuus, Urakoitsijan työmaakansio
- Seppänen, O. Seppänen, M. Rakennusten sisäilmasto ja LVI-tekniikka 4. painos, Sisäilmayhdistys 2007
- Ympäristöministeriö, Suomen Rakentamismääräyskokoelma
- Jaakkola, T. Lindstedt, T. Energiatehokas asuinkerrostalojen talotekniikkakorjaus, Rakennusmedia 2010
- Palokatko-opas, Suomen Palokatkoyhdistys RY 2012

Internet-lähteet:

- Laatukeskus Oy internetsivut:
<http://www.laatukeskus.fi/palvelut-asiantuntijapalvelut-virallinen-versio/toimintajärjestelmat>
- YIT Rakennus Oy internetsivut:
http://www.yit.fi/yit_fi/Tietoa_YITsta
- FBIC Oy internetsivut:
<http://www.fbic.fi/img/palokatko.jpg>

- Taloyhtiö.net internetsivut:

<http://www.taloyhtio.net/talotekniikka/sahkoverkot/sahkoasennuksia/jakokeskus/>
http://www.taloyhtio.net/images/2010-04-07T15-04_-776651426_7438.jpg

- Lämpösulku Oy internetsivut:

http://www.lamposulku.com/folders/Images/Referenssit/LVI/Veps%C3%A4I%C3%A4inen/VEPS%C3%84L%C3%84INEN%20LIIKETALO,%20IV-KONEHUONE,4_pieni.jpg

- Caverion Oy internetsivut:

<http://www.caverion.fi/fin/jarjestelmat-ja-tuotteet/sahkoistys>
<http://www.caverion.fi/fin/jarjestelmat-ja-tuotteet/automaatio>

- YIT Rakennus Oy Navigaattori-toimintajärjestelmän internetsivut

LIITE 1 – Haastattelukysymykset

Haastattelukysymykset:

- millaisia ongelmia teillä on ollut sivu-urakoitsijoiden kanssa?
- mikä sivu-urakoitsija on aiheuttanut eniten ongelmia ja miksi?
- millä tavoin ja kokoonpanolla olette hoitaneet risteilypalaverit ja kuinka usein?
- oletteko joutuneet tekemään reklamaatioita ja miten ne on otettu vastaan?
- millaisia ongelmia työnjohdolta on mennyt ohitse, eli mitä on jouduttu tekemään uusiksi ja mistä syystä?
- onko mielestänne sivu-urakoitsijoiden työnjohto ollut osaavaa?
- millä tavoin koette, että sivu-urakoitsijoiden töiden laadunvarmistus olisi helpompaa?
- mitä tapoja tai työkaluja, fyysisiä tai ohjelmaisia, haluaisit lisää jokapäiväiseen työntekoon?
- kuinka paljon talotekniikkatöiden valvonta ja koordinointi vie mielestäsi työaikaa viikkotasolla?
- Kuinka suuria aikatauluviiveitä talotekniikkatöiden ongelmat ovat aiheuttaneet ja onko ne saatu kurottua kiinni?
- Miten arvioisitte oman ja työnjohdon talotekniikkaosaamisen ja koetteko tarvetta lisäkoulutukselle?
- Onko teillä ollut timanttiporausten kanssa ongelmia tai ovatko ne venyneet paljon aikataulusta? Miksi?
- Onko työmaallanne vaadittu erikseen nimetty LVIS-töiden koordinaattori?
- Onko tiedonkulussa tilaajalle/rakennuttajalle ollut eroavaisuuksia tarinoissa sivareiden ja pääurakoitsijan välillä?
- Onko rakennustyöt pystytty tekemään siten, että ei sivu-urakoitsijoille ole aiheutunut pomppimista?
- Millaisessa hengessä projekti on saatu vedettyä?
- Miten koette tilaajan/rakennuttajan onnistuneen projektin vedossa ja ongelmatilanteiden ratkaisussa?
- Onko suunnittelijoiden toiminta ollut hyvää ja onko kuvia verrattu tarpeeksi myös ristiin?

LIITE 2

VAIN TILAAJAN KÄYTTÖÖN

LIITE 3

VAIN TILAAJAN KÄYTTÖÖN

LIITE 4

VAIN TILAAJAN KÄYTTÖÖN

LIITE 5

VAIN TILAAJAN KÄYTTÖÖN

LIITE 6

VAIN TILAAJAN KÄYTTÖÖN